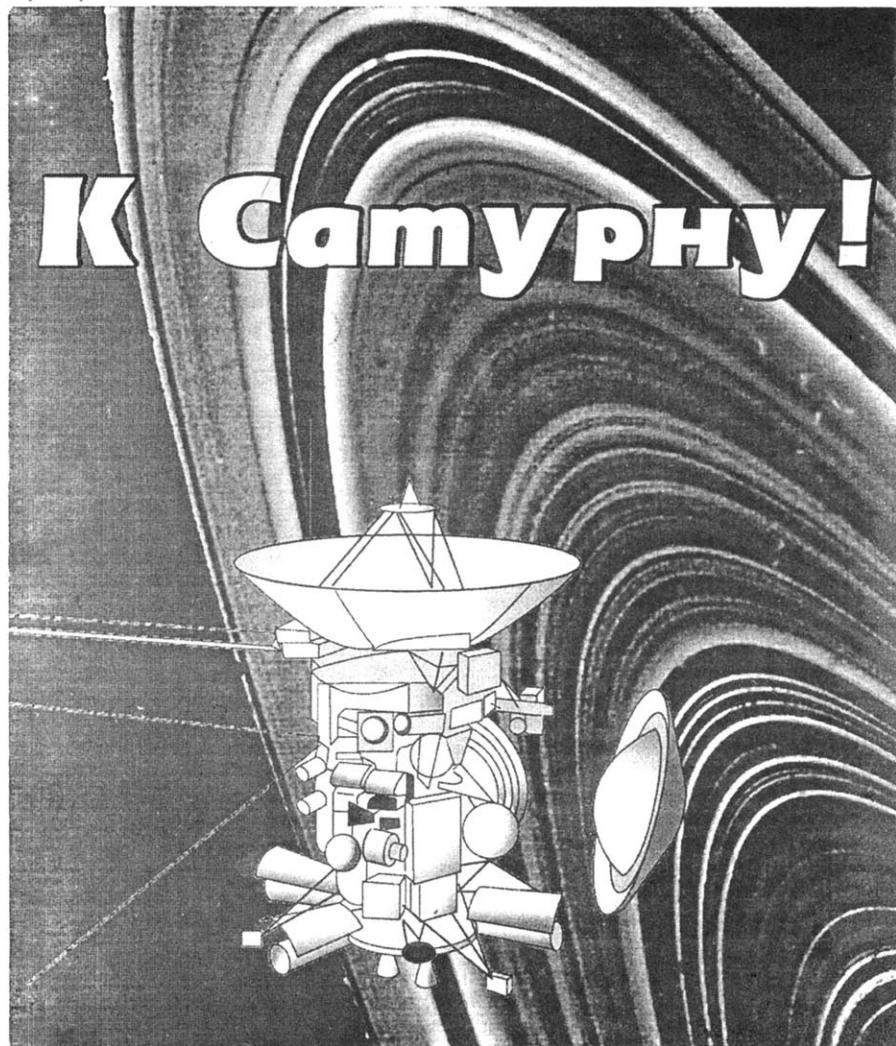


# 21 НОВОСТИ 1997 КОСМОНАВТИКИ



журнал Компании "Видеокосмос"

## К Сатурну!



# НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

Журнал издается  
с августа 1991 года  
Зарегистрирован  
в МПИ РФ №0110293

© Перепечатка материалов  
только с разрешения ре-  
дакции. Ссылка на "НК"  
при перепечатке или ис-  
пользовании материалов  
собственных корреспон-  
дентов обязательна.

*Адрес редакции:* Москва,  
ул. Павла Корчагина,  
д. 22, корп. 2, комн. 507  
Тел/факс:  
(095) 742-32-99

E-mail: [icosmos@dol.ru](mailto:icosmos@dol.ru)

*Адрес для писем и денеж-  
ных переводов:*  
**127427, Россия, Москва,**  
**"Новости космонавтики",**  
**До востребования,**  
**Маринину И.А.**

Рукописи не рецензиру-  
ются и не возвращаются.  
Ответственность за досто-  
верность опубликованных  
сведений несут авторы  
материалов. Точка зрения  
редакции не всегда совпа-  
дает с мнением авторов.

*Банковские реквизиты*  
ИНН-7717042818, ТОО  
"Информвидео", р/счет  
000345619 в Межотрасле-  
вом коммерческом банке  
"Мир", БИК 044583835,  
корр. счет 835161900.

Учрежден и издается

АОЗТ "Компания  
ВИДЕОКОСМОС"

при участии: ГКНПЦ им. М.В.Хру-  
ничева, Постоянного представительства  
Европейского космического  
агентства в России и Ассоциации  
Музеев Космонавтики.



Генеральный спонсор —  
ГКНПЦ им. М.В.Хруничева

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

- С.А.Жильцов — нач. отдела по связям с  
общественностью ГКНПЦ  
Н.С.Кирдола — вице-президент Ассоциации  
музеев космонавтики  
К.А.Лантратов — руководитель группы по  
связям с СМИ ГКНПЦ  
Т.А.Мальцева — главный бухгалтер АОЗТ  
"Компания ВИДЕОКОСМОС"  
И.А.Маринин — главный редактор "НК"  
П.Р.Попович — президент АМКОС, дважды  
герой Советского Союза,  
Летчик-космонавт СССР  
В.В.Семенов — генеральный директор АОЗТ  
"Компания ВИДЕОКОСМОС"  
А.Н.Филоненко — Технический редактор  
представительства ЕКА  
в России  
А.Фурнье-Сикр — Глава представительства  
ЕКА в России

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

- Игорь Маринин — главный редактор  
Владимир Агапов — компьютерная связь  
Вадим Аносов — литературный редактор  
Валерия Давыдова — менеджер по  
распространению  
Алексей Козуля — доставка  
Игорь Лисов — редактор по зарубежной  
космонавтике  
Юрий Першин — редактор исторической  
части  
Мария Побединская — редактор по россий-  
ской космонавтике  
Артем Ренин — компьютерная верстка  
Максим Тарасенко — редактор по военному  
космосу и ИСЗ  
Олег Шинькович — зам. главного редактора

Номер слан в печать: 4.12.97



# НОВОСТИ КОСМОПЛАВТИКИ

## Содержание:

### Официальные документы и сообщения

Обращение Думы и Федерального собрания "О 40-летию первого запуска искусственного спутника Земли" ..... 4

### Пилотируемые полеты

Россия. Полет орбитального комплекса "Мир" ..... 5  
 Расстыковка "Прогресса М-35" ..... 5  
 Стыковка "Прогресса М-36" ..... 6  
 Где пробит "Спектр" все еще неясно "Прогресс М-36" состыкован. Что дальше? ..... 7

Научная программа NASA-6 ..... 11  
 Впечатления Фуола о полете на "Мире" ..... 12  
 Сергей Крикалев о бортовом компьютере "Мира" ..... 13

Программа казахстанских экспериментов для ЭО-25 ..... 13

### Космонавты. Астронавты.

#### Экипажи

Эндрю Томас будет на "Мире" ..... 14  
 Астронавт Том Хенрикс уходит из NASA ..... 14

### Автоматические межпланетные станции

США-ЕКА-Италия.  
 Запущена АМС "Cassini" ..... 15  
 История и задачи проекта ..... 15  
 Конструкция КА ..... 17  
 Научная аппаратура ..... 21  
 Носитель ..... 24  
 Они не смогли остановить "Cassini" ..... 24  
 Предстартовая подготовка и пуск ..... 25  
 План полета ..... 26  
 Первые дни полета ..... 28  
 В просторах солнечной системы ..... 29  
 "Mars Global Surveyor" (MGS) ..... 29  
 "Mars Pathfinder" (MPF) ..... 30  
 "Galileo" ..... 30  
 NEAR ..... 31

Прошли испытания ионного двигателя DS-1 ..... 31  
 Россия. Новые проекты межпланетных станций ..... 32

### Искусственные спутники Земли

Россия. В полете "Фотон" ..... 34  
 КНР. Запущен "Apstar 2R" ..... 38  
 Россия. Запуск PanAmSat-5. Как это было ..... 38  
 Китай планирует два новых пуска ..... 43  
 Индия "вытащила" IRS-1D ..... 44

### Ракеты-носители.

#### Ракетные двигатели

Украина-Италия. Украинский двигатель для итальянской ракеты ..... 46  
 Новая верхняя ступень для "Ариан-5" ..... 47  
 СПД-140 идет в США ..... 48  
 Израиль. Проект новой ракеты-носителя ..... 48

### Космодромы

Американцы осваивают Плесецк ..... 49

### Наземное оборудование

NASA совершенствует тренажер шаттла ..... 49  
 США. О внедрении системы управления спутниками SCS 21 ..... 50  
 КНР. Станция управления на Кирибати построена ..... 50

### Международная космическая станция

Уточнен график сборки МКС ..... 51  
 Подписано соглашение по МКС между США и Бразилией ..... 52  
 Экипаж ЭО-1 на подготовке в США ..... 52  
 "Inspector" для МКС ..... 53

### Международное сотрудничество

Договор о сотрудничестве между Аргентиной и США ..... 54  
 Космические планы Франции ..... 55

### Проекты. Планы

США. О испытаниях противоспутникового лазера ..... 55  
 США. Новые исследовательские проекты NASA ..... 56

### Совещания. Конференции.

#### Выставки

48-й конгресс Международной астронавтической Федерации ..... 57  
 Новые члены Международной академии астронавтики ..... 58  
 Россия. Открытие музея Н.К.Рериха ..... 59

### Космическая биология и медицина

Россия. О здоровье космонавтов ..... 60  
 США. Испытания систем жизнеобеспечения ..... 61

### Планетология

Новые открытия "Pathfinder" ..... 62  
 Есть ли жизнь на Европе? ..... 62

### Люди и судьбы

Умер Георгий Степанович Ветров ..... 63

### Космические издания

О книгах Б.Е. Чертока ..... 64

### Космическая филателия

Франция. Новое издание каталога Лоллини ..... 65

### Письма в редакцию

"К сорокалетию запуска первого спутника" ..... 67

### Биографическая справка из архива "Видеокосмос"

Экипаж МТКК "Атлантис" в полете по программе STS-86 ..... 69

Короткие новости ..... 4, 8, 13, 14, 28, 29, 30, 40, 43-45, 53, 57, 58, 61-63, 66, 70, 71



# ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И СООБЩЕНИЯ



## Обращение Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации О 40-летию первого запуска искусственного спутника Земли

40 лет назад был запущен первый искусственный спутник Земли, что явилось крупнейшим шагом в развитии человеческой цивилизации.

Этот подвиг стал возможен в результате осуществления чаяний многих поколений людей. Запуску первого спутника Земли предшествовали кропотливый труд Улугбека и вдохновенная мечта Циолковского. Преодолеть земное притяжение ему помогли мощные плечи строителей первых пятилеток, руки тех, кто водрузил красное знамя над рейхстагом. Полет первого спутника Земли стал итогом напряженнейшего труда рабочих, ученых, конструкторов, сотен научных

коллективов. Эта победа, вдохновившая все человечество, открыла новую эру в развитии человеческой цивилизации и стала нашей общей победой.

Запуск первого спутника Земли предрешил полет в космос Юрия Гагарина — человека, чье имя стало светлым символом XX века.

Полет первого спутника Земли явился воплощением самых лучших и светлых устремлений человечества, ибо творческий гений людей, первыми в мире прикоснувшихся к тайнам космоса, способен преодолеть все трудности и преграды.

С юбилеем, дорогие друзья!

Москва

26 сентября 1997 г.

\* В течение 13-17 октября Эндрю Томас занимался в ЦПК имени Ю.А.Гагарина системами станции "Мир" и тренировками по внекорабельной деятельности. Он также проводил подгонку аварийно-спасательного скафандра "Сокол" для использования на борту корабля "Союз ТМ". Салижан Шарипов провел эту неделю в Хьюстоне, готовясь в составе экипажа STS-89. Его обязанности в полете — помогать экипажам "Индевор" и "Мира" в переносе грузов.

\* На борту "Атлантика" в полете по программе STS-86 были афтографы американских астронавтов-ветеранов Джона Гленна, Базза Олдрина, Джеймса Ловелла и Кеннета Маттингли, а также 96000 учащихся начальных школ. Этот проект был начат как часть "Дня космоса", впервые отмеченного в США 22 мая (Видимо в пик России, и Советскому Союзу с Всемирным днем космонавтики, — Ред.) со сбора подписей учеников 282 школ и астронавтов на специальных постерах. В течение лета тысячи афтографов были сосканированы на компакт-диск совершивший путешествие к станции "Мир". Экипаж STS-86 сделал об этом специальный видеofilm для учащихся. Более 300 учеников и учителей из 10 штатов провозжали "Атлантика" на мысе Канаверал и беседовали с канадской астронавткой Жюли Пайетт.

Сотрудники NASA потратили девять лет, создавая защитную одежду для 2.000 людей во всем мире, страдающими таким заболеванием.





## ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

### Россия. Полет орбитального комплекса "Мир"

Продолжается полет экипажа **24-й основной экспедиции** в составе командира экипажа **Анатолия Соловьева**, бортинженера **Павла Виноградова** и бортинженера-2 **Дэвида Вулфа** на борту орбитального комплекса "Союз ТМ-26" — "Мир" — "Квант" — "Квант-2" — "Кристалл" — "Спектр" — СО — "Природа" — "Прогресс М-35".

*И.Лисов по сообщениям ИТАР-ТАСС, NASA, АР, Рейтер, Франс Пресс, ЮПИ.*

#### Расстыковка "Прогресса М-35"

На **6 октября** в 14:24 ДМВ (11:24 GMT) была запланирована расстыковка "Прогресса М-35". Корабль должен был уйти, освободив стыковочный узел "Кванта" для "Прогресса М-36", и в этот же день быть затоплен в Тихом океане.

Космонавты Павел Виноградов и Анатолий Соловьев провели соответствующую подготовку и сообщили об этом на Землю. Затем была выдана команда на расстыковку, но корабль не отошел от стыковочного узла, а отодвинулся всего миллиметра на 3 мм и остановился. ЦУП выдал команду на закрытие стыковочных крюков, чтобы подтянуть ТКГ обратно к станции. Эта команда была выполнена, и опасность самопроизвольного отхода корабля была исключена. Космонавты произвели стягивание и занялись проверкой герметичности стыка, чтобы выяснить причину — почему корабль не отошел и чем зацепился.

ЦУП решил провести следующую попытку расстыковки в 16:00 и стал разбираться в ситуации. Было похоже, что расстыковке мешали удерживающие "Прогресс" крюки, которые почему-то не открылись полностью, потом появилось предположение, что космонавты забыли что-то в стыковочном узле.

В следующем сеансе связи 15:49-16:15 ДМВ ЦУП передал, что разобраться в причинах сбоя пока не удалось, и новая попытка расстыковки откладывается на завтра. Тем не менее, проверку герметичности стыка

продолжили и вскоре выяснилось, что уплотнение слегка "течет". Экипажу рекомендовали несмотря на утечку открыть люк и подтянуть корабль специальными стяжками. Однако Соловьев и Виноградов необходимое количество стяжек не нашли, одной не хватало.

Когда люк, наконец, был открыт, выяснилось, что нештатную ситуацию экипаж создал себе сам. На "Мире" для крепления стыков между модулями и кораблями используются два комплекта стяжек, по 16 в каждом. При подготовке к расстыковке одну стяжку не заметили, и она не была снята со стыка между "Квантом" и "Прогрессом". Космонавты сняли забытую стяжку и вновь закрыли люк. В последнем сеансе связи в ночь на 7 октября космонавты и ЦУП убедились, что стыковочный механизм работает нормально.

**7 октября** в 15:01 ДМВ была выдана команда, в 15:04 ДМВ (12:04 GMT)<sup>1</sup> "Прогресс М-35" был успешно отстыкован от модуля "Квант" и через 2 минуты отошел на 10 метров. Расстыковка произошла над Забайкальем.

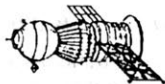
После проверки систем и ориентации в пространстве 7 октября в 19:41:00 ДМВ (16:41:00 GMT) двигательная установка "Прогресса М-35" была включена на торможение. Несгоревшие остатки грузового корабля упали около 20:23 ДМВ в Тихом океане в районе 41.8° ю.ш., 171.5° з.д.

1 По сообщению Криса ван ден Бурга, в 15:03:47 ДМВ.



## Стыковка "Прогресса М-36"

"Прогресс М-36" (изделие 11Ф615А55 №237) был запущен с Байконура вечером 5 октября боевым расчетом космических средств РВСН. Общее руководство пуском осуществлял Главнокомандующий РВСН генерал-полковник Владимир Яковлев.



6 октября в 20:13:51 ДМВ "Прогресс М-36" выполнил второй маневр (длительность работы двигателя 52.8 сек, приращение скорости 22 м/с). 7 октября корабль выполнил третий двухимпульсный маневр — в 17:42:22 ДМВ (15.2 сек, 6.38 м/с) и 18:09:06 ДМВ (53.8 сек, 22.62 м/с) и вышел на орбиту с наклоном 51.677°, высотой 335.5х396.7 км и периодом 91.592 мин.

Стыковка 7 октября была отменена из-за суточной задержки расстыковки предыдущего корабля, и перенесена на 8 октября. "Прогресс М-36" оставался в дрейфе, в котором он может летать до 30 суток.

Вторую половину дня 7 октября и следующий день экипаж готовился к стыковке, запланированной на 20:13 ДМВ. Космонавты подготовили резервную систему телеоператорного управления ТОРУ. Было решено, что при подходе "Прогресса" Анатолий Соловьев будет находиться за пультом ТОРУ. В случае сбоя он немедленно перехватит управление и выполнит стыковку, как и при втором подходе "Прогресса М-35" 18 августа. До сих пор документацией по режиму ТОРУ предусматривалось, что телеоператорная стыковка должна выполняться на следующем витке после автоматического увода корабля.

8 октября в 20:08 ДМВ (17:08 GMT), на несколько минут раньше графика<sup>1</sup>, автоматический грузовой корабль "Прогресс М-36" пристыковался к модулю "Квант".

Стыковка была выполнена в автоматическом режиме над Гибралтаром и контролировалась космонавтами Анатолием Соловьевым, Павлом Виноградовым и Дэвидом Вулфом из Базового блока станции. На дальности 1.5 км скорость подхода ТКГ составляла 5 м/с. Причаливание началось в 20:00 с дальности 150 метров.

## Где пробит "Спектр", все еще неясно

6 октября. В.Романенкова, ИТАР-ТАСС. Те два места на разгерметизированном модуле "Спектр", где астронавты на отстыковавшемся "Атлантисе" видели летающие "частицы обшивки", вовсе не обязательно являются пробоинами, считает заместитель руководителя полета Виктор Благов.

"Говорить об обнаружении точного места расположения пробоин на модуле "Спектр" пока рано," — заявил он сегодня корреспонденту ИТАР-ТАСС и добавил, что космическая пыль и кусочки обшивки постоянно кружатся вокруг станции. "Примерно то же самое происходит каждый день. Вокруг станции, как вокруг планеты, постоянно летают различные частицы," — сказал Благов. Он, однако, признал, что на этот раз движение частиц было "более направленным".

Определенный скептицизм в результатах эксперимента вызывает и тот факт, что американцы наблюдали за "Миром" с расстояния 70 метров. Благов напомнил, что во время выхода в открытый космос Анатолий Соловьев расковырял обшивку модуля в районе крепления солнечной батареи и так называемого обратного конуса, то есть именно в тех местах, где американцы заметили "утечки" из "Спектра". Однако Соловьев тогда ничего не обнаружил с близкого расстояния, а замеченные американцами частицы обшивки могли остаться от его работы.

Пока лишь можно говорить о том, что эксперимент с так называемым наддувом "Спектра", проведенный в ночь с пятницы на субботу (3/4 октября — Ред.), дал дополнительную информацию к размышлению, сказал Благов. Теперь требуется определенное время для полной ее расшифровки. Предстоит еще получить отснятые с "Атлантиса" фото- и видеозаписи эксперимента.

В любом случае пока планы работ на "Мире" не меняются. После 17-18 октября космонавты выйдут в "Спектр", чтобы подсоединить еще несколько электро кабелей, а затем будет осуществлен выход в открытый космос для установки новой солнечной батареи (на модуле "Квант" — Ред.) взамен разрушенной при столкновении с "Прогрессом" 25 июня.

Это позволит возобновить научные исследования в полном объеме. Лишь затем космонавты приступят к поиску пробоин на модуле.

1 По сообщению Криса ван ден Берга, в 20:07:40 ДМВ



Во время расстыковки "Прогресса М-35" и стыковки "Прогресса М-36" Дэвид Вулф проводил регистрацию динамических нагрузок с помощью аппаратуры MiSDE.

Новый бортовой компьютер, установленный 1 октября, работал без замечаний. Как сообщил на пресс-конференции в ЦУПе руководитель лётно-испытательной службы РКК "Энергия" Александр Александров, во время стыковки в бортовом компьютере ТКГ использовалась новая математическая версия сближения. Эта версия учитывает установленные на поверхности станции в последнее время элементы конструкции и антенны. Старая модель "не знала" о них и работала с ошибками. На этот раз "колебания" подходящего корабля были минимальны, и стыковка была "самая мягкая за многие последние годы". Новая версия "отлично работала, и у специалистов не было абсолютно никаких замечаний".

"Прогресс М-36" доставил около 3 тонн грузов — компоненты топлива для объединенной двигательной установки орбитального комплекса, питьевую воду и 1700 кг остальных грузов: продукты, одежду, большое количество научной аппаратуры, запасной комплект бортовой ЭВМ "Салют-5Б", дополнительное оборудование, инструменты и клей-герметик для ремонта модуля "Спектр".

Корабль привез две действующие масштабные копии первого ИСЗ, одна из которых будет выведена в космос во время очередного выхода, и германский спутник-инспектор. "Inspector" (или, в немецком написании, "Inspektor"), который будет отделен от "Прогресса" после его расстыковки в январе 1998 г. "Inspector" для "Мира" является прототипом спутника телевизионного наблюдения для Международной космической станции.

На борту "Прогресса" находится специальный подарок от информационного агентства ИТАР-ТАСС: фирменные футболки с надписью на спине "Я журналист! Не стреляйте" и письмо с поздравлениями и пожеланиями успешной работы, подписанное Генеральным директором ИТАР-ТАСС Виталием Игнатенко. Виктор Благов в интервью Веронике Романенковой 6 октября сказал, что посылка тасовцев была доставлена на станцию в знак признательности за объективное освещение всей 40-летней истории российской космонавтики.

## "Прогресс М-36" состыкован. Что дальше?

**8 октября.** И.Маринин. НК. Сегодня, в 20:07:10 ДМВ (17:07:10) произведена стыковка ТКГ "Прогресс М-36" с орбитальным комплексом "Мир". Процесс стыковки выполнен в полностью автоматическом режиме с помощью системы "Курс", но на 7 минут раньше запланированного, что явилось неожиданностью для ЦУПа. В этот же день Анатолий Соловьев и Павел Виноградов занялись разгрузкой корабля, которую они должны завершить к 15 октября.

Сегодня же стали известны ближайшие планы экспедиции. На 20 октября намечен "выход" Павла Виноградова и Анатолия Соловьева в разгерметизированный "Спектр" для проведения ремонта Системы ориентации Солнечных батарей (СОСБ). Затем, 3 ноября состоится выход на внешнюю поверхность модуля "Квант", где космонавтам предстоит снять старую солнечную батарею. Во время следующего выхода 7 октября им необходимо поставить на освободившееся место новую батарею, которая почти два года назад была закреплена неподалеку на внешней поверхности в сложном состоянии. Эта замена должна дать приращение тока на 45-60 ампер. Если учесть, что к этому времени солнечные батареи "Спектра" тоже будут отслеживать Солнце, то можно надеяться, что к этому времени проблема с электроэнергией будет решена полностью.

Выходы экипажа для герметизации "Спектра" пока не планируются. Дело в том, что проведенный недавно эксперимент по наддуву этого модуля с одновременным проведением видеосъемки этого процесса с борта шаттла, хотя и выявил приблизительные места разгерметизации, но не позволил разработать методику ее устранения. Специалистам в РКК "Энергия" еще придется поработать над этим вопросом. Если удастся разработать методику герметизации и подготовить необходимые инструменты, то они вместе с необходимыми инструкциями будут доставлены на борт "Мира" очередным "Прогрессе", стартующим в декабре. Тогда в конце декабря — начале января возможен специальный ремонтный выход. Если к декабрьскому "Прогрессу" успеть не удастся, то



ремонт "переползает" на весну следующего года. И выполнять его будут уже Талгат Мусабаев и Николай Бударин, которые придут на смену "Родникам" в конце января.

Кроме того, в РКК "Энергия" вполне серьезно обсуждается вопрос об отказе от ремонта "Спектра". Причем доводы приводятся довольно разумные. Исходят из того, что летать "Миру" в пилотируемом режиме осталось не более полутора лет. И дело не в его старении, а в том, что РКК "Энергия" не может обеспечить круглосуточное управление из ЦУПа сразу двумя пилотируемыми объектами. Поэтому, когда МКС станет пилотируемой, "Мир" придется перевести в автоматический режим. И есть надежда, что он довольно долго и качественно сможет производить исследования Земли с помощью аппаратуры на модуле "Природа". Дело в том, что отсутствие космонавтов, генерирующих микроускорения на борту, позволит, по мнению специалистов, получить более качественные изображения. Отремонтированные гиродины и новая управляющая ЭВМ "Салют-5Б" позволяют надеяться на успех этой идеи.

Если такое решение будет принято, то "повисает" почти согласованный длительный полет французского космонавта. Рассматривается возможность его трехмесячного полета по программе экспедиции посещения.

9 октября около 11:30 ДМВ экипаж приступил к открытию люка в "Прогресс М-36". Эта процедура занимает обычно 10-20 минут. Соловьев, Виноградов и Вулф должны в первую очередь извлечь и перенести в холодильник материалы для биологических экспериментов и скоропортящиеся продукты. Далее в плане — научная аппаратура, запасная ЦВМ-1, документация, посылки и письма из дома.

Экипаж занимался физическими упражнениями и начал подготовку к работе в "Спектре". В течение дня проводилась подзарядка аккумуляторных батарей комплекса после стыковки.

\* В полете STS-86 на станцию были доставлены комплект ЦВМ-1, семь аккумуляторных батарей для системы энергоснабжения и один гиродин. На Землю возвращена аппаратура навигационной системы "Курс".

10 октября. ИТАР-ТАСС. Шестьдесят пять дней проработали на станции "Мир" Анатолий Соловьев и Павел Виноградов. Две недели вместе с ними несет вахту астронавт NASA Дэвид Вулф. После прибытия автоматического корабля "Прогресс М-36" экипаж занимался разгрузкой доставленного на орбиту оборудования, выполнил ряд медико-биологических и биотехнологических экспериментов.

В соответствии с планом регламентно-профилактического обслуживания комплекса сегодня космонавтам предстоит восстановить штатное функционирование второй установки "Электрон", которая находится в модуле "Квант-2", смонтировать новую панель теплообменника внутреннего контура системы терморегулирования.

В рамках совместного проекта "Мир/NASA" Дэвид Вулф проведет серию медицинских исследований с целью получения информации о влиянии невесомости на психофизиологическое состояние и операторскую деятельность астронавта.

По графику работ с грузовым кораблем "Прогресс М-36" в ходе дня будет произведена дозаправка топливных баков станции горючим и окислителем.

По результатам медицинского контроля, на "Мире" все здоровы. Полет проходит нормально.

10 октября. И.Лисов. Начиная с 3 октября, Дэвид Вулф выполнял канадский эксперимент по кристаллизации протеинов CAPE, работал с термоэлектрическим морозильником TEF и монитором оптических свойств ОРМ, и проводил эксперимент с ростом клеток в биотехнологической установке Bio3D.

В течение недели с 6 по 10 октября экипаж заменил старые аккумуляторные батареи в Базовом блоке и "Кванте-2" новыми, которые доставил "Атлантис", и изменил схему подключения остальных так, чтобы аккумуляторы были полностью заряжены. Экипаж провел обслуживание системы регенерации воды из урины СРВ-У. 10 октября небольшого ремонта потребовали "Электрон" и блок кондиционирования воздуха БКВ. Вечером ЦУП заключил по телеметрии, что возросло давление в контуре обогрева ББ. В предстоящие дни экипаж должен собрать запасной



твердотопливный генератор кислорода и работает с гидродинами.

10 октября космонавты смонтировали в "Кванте-2" (ЦМ-Д) элементы второй установки для производства кислорода методом электролиза воды "Электрон", доставленной шаттлом в мае этого года.

Во второй половине дня состоялся телемост с российскими и французскими школьниками, участвовавшими в изготовлении действующей копии первого ИСЗ ПС-1. Космонавты показали ребятам спутник, которые они запустят в самостоятельный полет во время выхода 3 ноября, и рассказали о своей работе.

В ночь на 11 октября планировалось тестирование установки "Электрон" в модуле ЦМ-Д специалистами ЦУПа, а днем космонавты должны были включить ее.

12 октября во время телевизионной встречи с семьями через СР "Луч" космонавты продемонстрировали модель первого спутника. Вулф разговаривал с семьей по радиолобительской связи.

В целях экономии электроэнергии ЦУП попросил экипаж отключить некоторые системы.

13 октября, несмотря на понедельник и 13-е число, работа на "Мире" шла нормально. Экипаж начал активную подготовку к выходу и выполнял проверку скафандров.

Новый компьютер, запущенный 1-2 октября, работает безотказно. Второй "Электрон", включенный в выходные, был выключен для экономии электроэнергии.

14 октября. Как сообщила В. Романенкова (ИТАР-ТАСС), Анатолий Соловьев и Павел Виноградов будут работать в модуле "Спектр" 20 октября с 10:30 до 16:00 ДМВ. Им предстоит собрать схему для подключения системы ориентации солнечных батарей "Спектра" к электронике в модуле "Кристалл". Штатный блок управления приводами солнечных батарей в "Спектре" не может работать в условиях вакуума. В то же время в "Кристалле" есть блок управления солнечными батареями, которые были сняты с этого модуля несколько лет назад.

Два следующих выхода запланированы на 3 и 6 ноября с целью замены старой солнечной батареи на "Кванте" запасной, пришед-

шей со Стыковочным отсеком. В первом будет снята старая батарея, во втором — перенесена и установлена новая. В результате мощность, которой располагает станция, достигнет уровня, существовавшего до аварии 25 июня.

Сегодня отказал вентилятор в системе удаления углекислого газа "Воздух". Вентилятор был выключен и заменен.

14 октября. ИТАР-ТАСС. Экипаж двадцать четвертой основной экспедиции продолжает полет на борту орбитального комплекса "Мир".

Сегодня большую часть рабочего времени космонавты Анатолий Соловьев и Павел Виноградов занимаются подготовкой к работам в модуле "Спектр". Командир и бортинженер проверяют скафандры, готовят рабочие места в Базовом блоке.

Запланированы также исследования характеристик атмосферы вблизи орбитального комплекса, мониторинг потоков нейтронов вдоль трассы полета, изучение микрометеоритной обстановки.

Дэвид Вулф работает по программе "Мир/NASA". Он, в частности, продолжит биологические эксперименты, проведет дозиметрический контроль.

По результатам медицинских обследований, состояние здоровья и самочувствие всех троих хорошее. Полет проходит по намеченной программе.

15 октября. И. Лисов. Сегодня было проведено медицинское обследование членов экипажа.

16 октября. Как сообщил Франс Пресс представитель Центра управления полетом, выход в "Спектр" 20 октября начнется в 11:55 ДМВ. Сегодня экипаж отстыковывал кабели, ведущие в ПХО ББ из соседних модулей.

Дэвид Вулф сказал в интервью телекомпании CNN, что его полет протекает отлично. "Две недели прошло в большой научной деятельности, в особенности в области культуры тканей и в области выращивания кристаллов." В общем, "тот, кто по-настоящему хочет вкладывать, найдет тут уйму дел".

Вулф сказал, что он был удивлен тем, как хороша атмосфера на старом-старом "Мире". "Воздух здесь очень свежий и чистый, температура в самый раз." Правда, за-





метил Вулф, с личной гигиеной приходится возиться.

Отвечая на вопрос о том, есть ли ему о чем пожалеть, Вулф сказал: "Вовсе нет. [Полет] превосходит мои самые смелые ожидания. Жизнь здесь стала совершенно иной даже после трех недель." Возможно, Вулф примет участие в одном из ноябрьских выходов для снятия с поверхности станции американских экспериментов.

Станция — это "кусочек истории", характер которой накапливался годами, сказал Вулф в заключение.

**17 октября. ИТАР-ТАСС.** В ходе очередной рабочей недели, которая завершается сегодня, экипаж орбитального комплекса "Мир" готовился к работам в разгерметизированном модуле "Спектр", заменил один из блоков аккумуляторных батарей в модуле "Природа". Были продолжены также технические и технологические эксперименты. Сегодня российские космонавты проведут тренировки в скафандрах, оценят качество их подгонки.

Запланированы также исследования потоков нейтронов в околоземном космическом пространстве, измерения уровня радиации вблизи комплекса, изучение метеоритной обстановки по трассе полета.

Американский астронавт в рамках программы "Мир/NASA" продолжит эксперименты на биологической аппаратуре, проведет работы с бортовым дозиметром, выполнит медицинский эксперимент с целью анализа взаимодействия экипажа со специалистами Центра управления полетом.

Работы на борту орбитального комплекса проходят по намеченной программе. Анатолий Соловьев, Павел Виноградов и Дэвид Вулф здоровы, их самочувствие хорошее.

**17 октября. И. Лисов.** Сегодня с 12:00 до 15:00 ДМВ Анатолий Соловьев и Павел Виноградов проводили в скафандрах "ОрландМА" тренировку перед выходом в "Спектр". Дэвид Вулф находился в это время в "Союзе".

В течение недели 13-17 октября экипаж выполнял профилактическое обслуживание систем станции и разгружал "Прогресс М-36". Космонавты установили новый блок управления установки "Электрон" в модуле "Квант-

2", и в начале недели оба "Электрона" — в "Кванте" и в "Кванте-2" — работали одновременно, чтобы увеличить перед выходом парциальное давление кислорода. В конце прошлой недели (6-12 октября) был установлен новый привод на одном из гиродинов модуля "Квант-2", и в настоящее время станция поддерживает ориентацию с помощью 11 гиродинов.

Вулф выполнял микрогравитационные и медико-биологические эксперименты — CAPE, Bio3D, CHARAT ("Активная дозиметрия заряженных частиц"), TPCS ("Тест переносной компьютерной системы"). Он также помогал Соловьеву и Вулфу готовиться к выходу.

Все системы на станции "Мир" работали нормально.

В выходные **18-19 октября** российские космонавты и американский астронавт заканчивали подготовку к выходу. В частности, они убрали часть научной аппаратуры из модуля "Природа".

Одна из мер обеспечения безопасности при выходе из ПХО — подготовка к аварийной отстыковке "Прогресса" от модуля "Квант". Если ПХО не удастся наддууть, экипаж может облететь станцию на "Союзе" и пристыковаться с другой стороны, чтобы покинуть ее затем в организованном порядке. 18 октября, после закрытия люка в "Прогресс", экипаж не смог открыть клапан сброса давления из полости стыковочного узла. Соловьев вспомнил, что аналогичная неисправность была у него в июне 1988 г., во время экспедиции посещения с болгарским космонавтом. 19 октября проблему удалось решить.

20 октября около полуночи экипаж проснется и начнет подготовку к выходу в "Спектр". Космонавты должны закрыть люки в "Кристалл", "Квант-2" и "Природу". Соловьев и Виноградов стравят давление из переходного отсека и в 11:55 ДМВ войдут в "Спектр". Космонавты должны отстыковать три кабеля, ведущие от исправных солнечных батарей к блоку управления приводами, и подстыковать их к гермоплате в люке "Спектра". Вулф будет следить за их работой из "Союза ТМ-26". Выход должен закончить-



ся в 17:25 ДМВ. Вторник 21 октября будет выходным.

Чтобы солнечные батареи "Спектра" вращались, космонавты будут должны позднее проложить кабели от наружных разъемов гермоплаты до блока электроники в "Кристалле". В последующие дни Анатолий и Павел оценят результаты работы в "Спектре" и вернут аппаратуру в "Природу".

По данным NASA, в ноябре планируются три выхода на наружную поверхность станции с целью возвращения научного оборудования и установки средств, которые будут использоваться при дальнейшем ремонте. Выходы для ремонта модуля "Спектр" планируются на январь 1998 г.

## Научная программа NASA-6



*И. Лисов по сообщениям NASA.* Научная программа NASA-6 состоит из 35 экспериментов — больше, чем в любом из предшествующих экспедиций американцев на "Мире". Многие из них уже выполнялись в предыдущих полетах. Некоторые, по большей части новые эксперименты, описаны ниже.

Наибольший "вес" в научной программе Дэвида Вулфа занимает биотехнология. С "Атлантиса" на "Мир" перенесен модифицированный биореактор Bio3D, на котором проводится эксперимент по изучению межклеточного взаимодействия и его роли в образовании функциональной ткани. В этом полете впервые предполагается вырастить раковые опухоли рака груди человека, а затем проверить, что происходит при создании в этих опухолях кровеносных сосудов. Вулф, имеющий степень доктора медицины, с 1986 г. был членом исследовательской группы в Центре космических полетов имени Джонсона, разработавшей первый вариант этого биореактора. По результатам работы в ходе NASA-6 биореактор будет модифицирован вновь для работы на МКС.

В полете STS-86 и на борту "Мира" впервые будет проведен эксперимент по поиску различий в процессах роста кристаллов протеинов в невесомости и на Земле. Прибор IPCG (Interferometer to study Protein Crystal Growth — Интерферометр для изучения роста кристаллов протеинов), доставленный "Атлантисом", размещен в перчаточном ящике "Glovebox". IPCG получает и хранит оптическую информацию о растущем в установке кристалле, показывая изменение размера и формы, а также концентрации протеинового раствора вокруг

кристалла. В течение NASA-6 будут проведены три эксперимента на шести жидких системах. Установка будет возвращена на Землю в полете STS-89.

Ученые Канадского космического агентства подготовили Канадский эксперимент по кристаллизации протеинов (CAPE — Canadian Protein Crystallization Experiment). В нем принимают участие представители 15 канадских университетов и исследовательских институтов. Установка состоит из 700 капсул, большая часть из которых занята образцами 32 различных протеинов, а 44 — студенческими экспериментами.

В российской технологической установке планируется провести эксперимент по образованию некоторых сплавов.

NASA рассматривает полеты своих астронавтов на "Мире" как подготовку к эксплуатации Международной космической станции, и часть экспериментов на "Мире" прямо отнесены к разделу "Уменьшение риска для МКС". Космический портативный спектро-рефлексометр (SPSR), разработанный компанией "AZ Technology, Inc." в Хантсвилле, — это прибор нового типа, предназначенный для измерения воздействия космической среды на конструктивные материалы КА. Как правило, такие воздействия изучались по доставленным на Землю образцам. Ручной прибор SPSR с питанием от аккумуляторов будет использоваться во время выхода в открытый космос для измерения количества энергии, поглощаемой поверхностью радиаторов системы терморегулирования станции, сходных с изготавливаемыми для МКС. По этим измерениям можно будет судить о дегерации поверхности.

Как и в предыдущих полетах, во время экспедиции Дэвида Вулфа будут проводиться исследования в области биологии и медицины



человека. Они включают изучение адаптации организма к невесомости и другим факторам космического полета, в том числе психологических аспектов замкнутого пространства, и реадаптации к земным условиям.

Программа NASA-6 включает контроль радиационной обстановки на орбите с наклоном 51.6°. Для этого используются телескоп заряженных частиц SHARAT и пассивные дозиметры британо-американского эксперимента CREAM. Количество космической ра-

диации и защита, создаваемая корпусом станции, будут исследоваться в эксперименте RME-III (RME-1320). Эксперимент TPCS (RME-1332) посвящен исследованию воздействия космической радиации на портативный компьютер.

Для наблюдений Земли будут использоваться пассивные микроволновые радиометры, спектрометр видимого диапазона, радиолокатор бокового обзора и различные камеры.

## Впечатления Фоула о полете на "Мире"



Майкл Фоул вместе с семьей после возвращения на Землю. NASA.

7 октября. *Рейтер*. Фоул вернулся на Землю в понедельник 6 октября на борту шаттла "Атлантик" и в настоящее время привыкает к земному притяжению после проведенных на орбите 144 дней.

В эмоциональном интервью, переданном NASA утром во вторник [7 октября], Фоул сказал, что самый памятный момент его 4,5-месячной миссии на "Мире" был в июле, когда командир "Мира" Василий Циблиев понял, что нерегулярный сердечный ритм не даст ему совершить выход и начать ремонт поврежденного модуля "Спектр".

Фоул отметил, что его бывший командир винил себя за столкновение станции с беспилотным грузовым кораблем, нанесшим ей значительные повреждения. Выглядящий усталым Фоул пытался объяснить чувство вины Циблиева: "Он чувствовал себя ответственным за всю аварию, хотя я не совсем с этим согласен... Нет, об этом слишком трудно говорить."

Некоторые российские космические деятели сначала обвинили Циблиева в столкновении 25 июня... Но официальное расследование, как стало известно на прошлой неделе, показало, что авария была вызвана "неблагоприятным стечением обстоятельств" и не оставило Циблиева лично ответственным.

Рожденный в Британии астронавт сказал интервьюеру NASA, что он чувствует себя не очень тяжело, но "немного неуверенно в смысле ходьбы и равновесия".

"Очень рад держать этих детей," — сказал он, обняв дочь Дженну и сына Айана.

Фоул сказал, что он намерен взять отпуск погреться на солнце и позагорать. "Я рада, что он вернулся," — говорит его жена Ронда.

На вопрос, каким было его самое большое достижение на "Мире", Фоул ответил: компьютерная программа, которая позволяла экипажу "Мира" автоматически распечатывать электронную почту из ЦУПа. "Она сохраняет каждому по часу в день," — сказал он.



## Сергей Крикалев о бортовом компьютере "Мира"

9 октября. Агентство "Интерфакс". Стационарный компьютер станции "Мир" имеет ограниченную память. Однако, поскольку система должна быть очень надежной, устойчивой к космическому излучению и совместимой с другими элементами станции, более мощные процессоры использовать нельзя. Об этом заявил на состоявшейся в четверг пресс-конференции российский космонавт Сергей Крикалев.

По его словам, на американских шаттлах в настоящее время используются компьютеры, созданные на 486-х процессорах (не для управления кораблем — Ред.).

Компьютер на базе RISC-процессоров с операционной системой UNIX будет установлен на Международной космической стан-

ции. Уже сейчас некоторые его части изготавливаются в России. Это специальный компьютер, который будет управлять многими процессами, и, в частности, ориентацией станции. Возможно, он будет собран в Бремене, в Германии, заявил Крикалев, который в настоящее время готовится к полету на МКС.

— На "Мире" сейчас работает более 10 персональных компьютеров, — сказал Крикалев. Они используются как для исследовательской деятельности, например, для сбора и анализа данных экспериментов, или для инвентаризации оборудования, обработки цифровых фотографий, а также для отдыха — просмотра семейных фотоснимков и видеопленок на компакт-дисках.

## Программа казахстанских экспериментов для ЭО-25

18 октября. *Интерфакс-Казахстан*. Казахская часть научной программы 25-й основной экспедиции на орбитальной станции "Мир" стоит около 1 млн \$ и будет финансироваться правительством, заявил министр науки Казахстана и президент Академии наук Владимир Школьник на пресс-конференции в Алма-Ате.

25-я экспедицию возглавит казахский космонавт Талгат Мусабаев (оба государства, Россия и Казахстан, считают Мусабаева своим космонавтом — И.Л.). Полет начнется 28 января 1998 г. и должен продлиться 197 суток.

Вице-президент Казахстанской академии наук и научный руководитель программы полета Умирзак Султангазин сказал, что казахская часть программы включает несколько

проектов, в том числе изучение природной среды и естественных ресурсов Казахстана, Аральского и Каспийского морей. Кроме того, будет изучаться из космоса прозрачность атмосферы и серебристые облака.

В раздел физики и технологии включены исследование металлических сплавов в условиях микрогравитации с целью выработать технологию для производства новых материалов с конкретными характеристиками, сообщил Султангазин.

Биотехнологический раздел составляют эксперименты по созданию новых биологических систем. В частности, будет продолжена работа над новым видом помидоров, названного в честь первого казахстанского космонавта Тохтара Аубакирова.

\* Как сообщил редакции *НК* Майкл Кассутт, бывшие военно-космические инженеры ВВС США полковники Эрик Сандберг и Бретт Уоттерсон вышли в отставку в августе и сентябре 1997 г. соответственно. Сандберг, в 1982-1983 один из трех кандидатов на полет STS-16 (по данным Холторна Сандберг планировался на STS-15 вместе с Детроем и Пейтоном, а на STS-16 планировались Кассерини и Джозеф), был заместителем командира Управления специальных проектов Национального разведывательного управления. Уоттерсон, специалист по полезной нагрузке неслетающего экипажа STS-62A, служил в Центре космических и ракетных систем в Лос-Анжелесе.

\* О назначении астронавтов NASA на новые должности редакции *НК* сообщил М.Кассутт. Чарлз Прекурт исполняет обязанности помощника директора Космического центра имени Джонсона — должность, которую до своей отставки занимал Томас Эйкерс. Майкл Бейкер назначен помощником директора Центра Джонсона с офисом в Российском космическом агентстве в Москве.



## КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

### Эндрю Томас будет на "Мире"

**10 октября.** *Сообщение NASA.* Астронавт Эндрю Томас объявлен участником заключительной американской экспедиции на борту станции "Мир".

Томас отправится в космос в составе экипажа STS-89 на борту "Индевор" в январе 1998 года и проведет на станции "Мир" четыре месяца. Он начал подготовку в России в январе этого года в качестве дублера Дэвида Вулфа, полет которого на борту станции "Мир" начался 28 сентября.

Далее Эндрю Томас продолжил подготовку по научной части программы полета в Соединенных Штатах, а в начале октября вернулся в ЦПК им. Гагарина вместе с астронавтом Джеймсом Воссом, который будет дублером Эндрю Томаса. (Джеймс Восс уже проходил подготовку в ЦПК в качестве дублера

Майкла Фоула). Томас присоединится к уже объявленному ранее экипажу STS-89, в составе которого командир Теренс Уилкатт, пилот Джо Эдвардс, специалисты полета Бонни Данбар, Майкл Андерсон и Джеймс Рейлли-второй. Дэвид Вулф вернется на Землю на борту "Индевор" после завершения четырехмесячной экспедиции на борту космической станции "Мир".

Возвращение Томаса на Землю планируется в мае следующего года в составе экипажа STS-91 на борту "Дискавери". С его возвращением завершится период непрерывного пребывания американских астронавтов на "Мире", начало которому было положено в марте 1996 года прибытием на станцию Шеннон Люсид.

### Астронавт Том Хенрикс уходит из NASA

**17 октября.** *Сообщение NASA.* Астронавт Теренс Томас Хенрикс (Том), полковник авиации, покидает NASA и военно-воздушные силы. Уроженец штата Огайо, в ноябре он поступит на службу в компанию "Timken" в городе Кантон своего родного штата.

Прошедший отбор в астронавты в 1985 году Теренс Хенрикс четырежды побывал в космосе: дважды в качестве пилота и дважды в качестве командира шаттла.

Свой первый полет Хенрикс совершил в ноябре 1991 года в составе STS-44 в качестве

пилота; второй — в составе STS-55 в апреле-мае 1993 года также в качестве пилота.

Он был командиром STS-70, прозванном "команда Огайо", в июле 1995 и командиром STS-78 в июле 1996 года.

Уходя в отставку в чине полковника ВВС США, Хенрикс заканчивает 23-х летнюю военную карьеру.

Его товарищи и коллеги отмечают, что им будет не хватать Теренса, его опыта и дружелюбия, и желают ему всяческих успехов на новом поприще.

\* 10 октября Юрий Михайлович Батурин приступил к непосредственной подготовке в ЦПК индивидальной программе.

\* 15 октября NASA наконец объявило о включении российского космонавта-испытателя Салижана Шакировича Шарипова в экипаж STS-89. Во время совместного полета шаттла с "Миром" Шарипов будет помогать экипажам "Мира" и шаттла преодолевать языковой барьер.

\* Американский астронавт Кеннет Дейл Кокрелл вступил в должность начальника Управления астронавтов, сообщило NASA 8 октября. Кокрелл заменил на этом посту Роберта Доналда Кабану, который занимал эту должность с середины 1994 г. Это связано с подготовкой Кабана к полету по программе STS-88. Старт запланирован на июль 1998 г. Кокрелл свой первый полет совершил в качестве полетного специалиста по программе STS-56. В сентябре 1995 г. он был пилотом STS-69, а в конце 1996 г. он командовал STS-80.

\* По сообщению М. Кассута, астронавты NASA Дьюэйн Кэри (Duane G. Carey), Пол Локхарт (Paul S. Lockhart) из 16 набора и Майкл Блумфилд (Michael J. Bloomfield) из 15 набора получили очередное воинское звание подполковников. Об этом стало известно из опубликованного 25 сентября списка 1292 майоров ВВС, получивших это звание.





## АВТОМАТИЧЕСКИЕ МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

### ША-ЕКА-Италия. Запущена АМС "Cassini"

15 октября 1997 г. в 08:43 GMT (04:43 EDT) со стартового комплекса LC-40 Станции ВВС "Мыс Канаверал" был выполнен пуск РН "Titan 4B" с автоматической межпланетной станцией "Cassini". Эта международная программа имеет целью детальное исследование системы Сатурна и изучение его спутника Титана с помощью европейского зонда "Huygens".

*И.Лисов по сообщениям NASA, KSC, EKA, "Lockheed Martin", DASA, ИТАР-ТАСС, Рейтер, Франс Пресс, ЮПИ.*

#### История и задачи проекта

Сатурн привлекает к себе активный интерес ученых не одну сотню лет. Среди планет-гигантов он выделяется уникально низкой плотностью ( $0.7 \text{ кг/см}^3$ ), мощным магнитным полем, великолепной и сложной системой колец и обширным семейством спутников различного размера и структуры. Система Сатурна в определенной степени может служить моделью первичного околосолнечного газопылевого диска, из которого сформировались планеты Солнечной системы.

Возможно, самым интересным в системе Сатурна является его гигантский спутник Титан. Этот спутник — размером больше Меркурия, но меньше Марса, имеет азотную атмосферу, богатую углеводородами, то есть, как считают ученые, сходную по составу с первичной атмосферой Земли. Считается, что его поверхность покрыта коричневой пленкой органических соединений, выпадающих вместо снега, и на нём могут быть найдены моря из этана и метана. Из-за большого удаления от Солнца Титан, возможно, сохранил те первичные химические соединения, из которых на Земле могла родиться жизнь. Парадоксально, но изучение далекого Титана может привести к разгадке происхождения жизни на Земле.

Первая разведка системы Сатурна была выполнена американскими КА "Pioneer 11" (полет 1 сентября 1979 г.), "Voyager 1" (12 ноября 1980 г.) и "Voyager 2" (25 августа 1981 г.). Эти три станции передали огромное количество интереснейших снимков и измерений, но они провели в окрестностях планеты лишь краткое время и отсняли по-

дробно только те объекты, вблизи которых пролегал траектория пролета.

История проекта "Cassini" от его зарождения до завершения (будем надеяться, успешного) насчитывает около 30 лет. В 1979 г. в Лаборатории реактивного движения было выполнено исследование, в котором изучались орбитальный аппарат и зонд для исследования Сатурна и Титана. Работой руководила Донна Ширли, ныне менеджер программ исследований Марса.

В первые годы правления администрации Рейгана изучение планет оставалась на уровне общих исследований. В 1982 г. космические комиссии Европейского научного фонда и Национальной академии наук США создали совместную рабочую группу для изучения возможных совместных проектов в области исследования планет. В результате европейские ученые предложили ЕКА осуществить совместно с NASA США проект, предусматривающий создание орбитального аппарата для исследования Сатурна и зонда для посадки на Титан. В 1983 г. американский Комитет по исследованию Солнечной системы рекомендовал NASA включить в свою программу создание КА для радиолокационной съемки и спуска на Титан, и, по желанию, орбитального аппарата по типу разрабатываемого в тот период КА "Galileo" для системы Юпитера.

В 1984-1985 гг. NASA и ЕКА провели оценку подобной совместной программы. Американские участники представили проработки по серии тяжелых межпланетных аппаратов "Mariner Mark II", предназначенных для изучения внешних планет Солнечной системы.



Предполагалось, что использование единой базовой конструкции позволит сократить общую стоимость программ. Для первоочередной реализации были рекомендованы два проекта: КА CRAF (Comet Rendezvous/Asteroid Flyby — встреча с кометой и пролет астероида) и орбитальный аппарат для исследования системы Сатурна — "Cassini", названный в честь франко-итальянского астронома Жана-Доминика Кассини.

CRAF долгое время был лидером в этой паре — по-видимому, NASA пыталось этим проектом изжить память о позорном отказе от посылки станции к комете Галлея. Летом 1985 г. британский журнал "Spaceflight" опубликовал подробную информацию о проекте CRAF. Аппарат массой 2400 кг должны были запустить 10 марта 1991 г. с шаттла с разгонным блоком "Centaur G". 23 сентября 1991 г. CRAF должен был пройти в 6-10 тыс. км от астероида Хедвиг, а с 8 января 1995 по 30 сентября 1997 г. выполнять совместный полет с кометой Вильда-2. 17 июля 1985 г. NASA предложило исследователям подавать заявки на размещение научной аппаратуры на КА CRAF. Однако попытка протолкнуть заявку на CRAF в бюджет 1987 ф.г. не удалась, и реальное финансирование началось только через три года, естественно, уже под другие цели и другую траекторию.

Но вернемся к "Cassini". В 1986 г. Комитет по научным программам ЕКА утвердил программу первой фазы работ по зонду на Титан, и в течение 1987-1988 гг. ЕКА и группа европейских фирм во главе с "Marconi Space Systems" выполнила эту часть работы. Зонд, получивший имя "Huygens" в честь голландского астронома Христиана Гюйгенса (Хейгенса), был включен долгосрочную программу ЕКА "Horizon 2000" как одна из "средних" по уровню затрат программ.

(Отметим в скобках, что Гюйгенс в 1655 г. открыл Титан, а в 1659 г., наконец, убедился, что таинственные детали Сатурна, обнаруженные Галилеем, представляют собой кольца. Кассини в 1675 г. обнаружил первую деталь структуры колец Сатурна, деление Кассини, а также открыл менее крупные спутники — Япет, Рею, Тестию и Диону.)

В 1987-1988 гг. NASA продолжило проработку серии исследовательских аппаратов "Mariner Mark II". Менеджером этой программы в Лаборатории реактивного движения был Реймонд Хикок. В 1989 г. Конгресс США, наконец, утвердил финансирование проектов CRAF и "Cassini" начиная с 1 октября 1989 г., выделив на 1990 ф.г. 30 млн \$, после чего NASA и ЕКА провели конкурс для выбора научной аппаратуры для этих АМС. Список приборов был одобрен в предварительном порядке в 1990 г. и окончательно утвержден в конце 1992 г.

ЕКА официально начало полномасштабную работу по проекту "Huygens" в апреле 1990 г. Сотрудничество NASA и ЕКА в проекте "Cassini", включающем орбитальный аппарат NASA и зонд "Huygens" ЕКА, было закреплено соглашением, о котором было объявлено 3 января 1991 г. Запуск на РН "Titan 4" намечался тогда на апрель 1996 г. На трассе перелета планировались наблюдения по крайней мере одного астероида и системы Юпитера.

Финансирование проектов CRAF и "Cassini" сохранялось в 1990-1992 ф.г. Однако в начале 1992 г. стало ясно, что финансирование работ по КА серии "Mariner Mark II" будет сокращено до такого уровня, что становится невозможным не только создание задуманной серии, но и реализация обоих утвержденных проектов. В январе 1992 г. проект CRAF был закрыт, а проект "Cassini" переработан с целью уменьшения стоимости (на 250 млн \$), облегчения и упрощения КА и управления им. В мае 1992 г. проект был утвержден повторно.

Многие технические решения были приняты с расчетом на то, что станции предстояло проработать более 10 лет. Чтобы избежать опасности механических поломок, во всех возможных случаях разработчики отказались от движущихся частей. Так, были исключены рассматривавшиеся в ранних вариантах проекта подвижные платформы для автономного наведения научных инструментов. Все приборы было решено смонтировать на корпусе, и только три из них сохранили возможность разворачиваться вокруг своей оси. Вместо ленточных запоминающих устройств (которые в 1995-1996 гг. попортят много крови операторам "Galileo") были ис-



пользованы твердотельные ЗУ. Механические гироскопы были заменены на вибрирующие полусферические гироскопы-резонаторы. Отказались от подвижной антенны для передачи с зонда — было решено ретранслировать сигнал через орбитальный аппарат с использованием антенны высокого усиления. Наконец, разработчики отказались от использования на "Cassini" разворачиваемой антенны высокого усиления HGA типа установленной (и к этому времени отказавшей) на "Galileo". Вместо нее было решено использовать специальную антенну Итальянского космического агентства, которое стало третьим партнером в проекте.

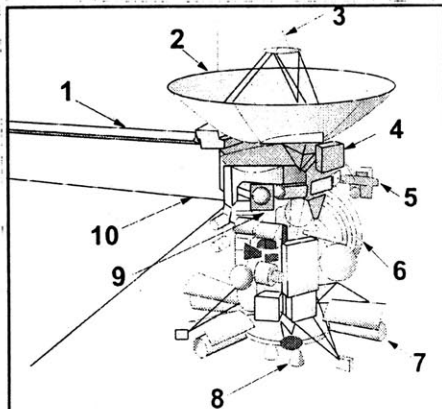
11 декабря 1992 г. в JPL закончился критический смотр переработанного проекта. Запуск был назначен на октябрь 1997 г. на РН "Titan 4" с РБ "Centaur". Была принята баллистическая схема с двумя пролетами у Венеры, одним у Земли и у одним Юпитера. Как ни странно, в декабре 1992 г. были официально названы две разные даты прибытия к Сатурну и сброса зонда на Титан — в одном варианте ноябрь 2004 г. и июнь 2005 г., в другом — июль и ноябрь 2004 г. В настоящее время реализуется второй вариант.

В программе участвуют три основных партнера (США, ЕКА и Италия) и 17 стран. В работах по орбитальному аппарату и зонду было занято в общей сложности более 5000 человек.

Стоимость программы, определенная на момент запуска, составляет около 3.3 млрд\$. Из них на разработку было израсходовано: NASA — 1.422 млрд \$ (включая два прибора на зонде), ЕКА — 500 млн \$, Италия — 160 млн \$. Заказ радиоизотопных генераторов у Министерства энергетики США обошелся в 144 млн \$. Стоимость ракеты-носителя — 422 млн \$. Предстоящие расходы составят 54 млн \$ на слежение за аппаратом и 755 млн \$ на управление и обработку информации. Удивительно, но с 1992 г. программа "Cassini" не превышала пределов отведенного ей бюджета. Щедра американская космическая программа, ничего не скажешь.

### Конструкция КА

"Cassini" — наиболее тяжелый межпланетный КА, когда-либо созданный в США. Заправленный аппарат вместе с зондом "Huygens", адаптером и т.п. имеет стартовую массу 5712 кг, без адаптера — 5577 кг, то



Общая компоновка "Cassini":  
 1 — Штанга магнитометра; 2 — Антенна высокого усиления; 3 — Антенна низкого усиления; 4 — Отсек радиолокатора;  
 5 — Платформа с приборами для исследования полей и частиц; 6 — Зонд "Huygens"; 7 — радиоизотопный термоэлектрический генератор;  
 8 — корректирующая двигательная установка PMS; 9 — Платформа со съемочной аппаратурой; 10 — Антенна эксперимента RPWS.

есть примерно такую же, какую имели советские АМС, запускаемые ракетами "Протон". Незаправленный "Cassini" имеет массу 2125 кг. Диаметр станции 4 м, длина (скорее, высота) 6.8 м, (с антенной HGA — 10.7 м).

"Cassini" состоит из 12 технических подсистем, и сама конструкция корпуса является первой из них. Корпус близкой к цилиндрической формы состоит из нижнего и верхнего модулей аппаратуры и двигательного отсека в середине. В верхнем модуле аппаратуры находятся 12 отсеков с электроникой станции и приборах, образующих подсистему электроники EPS. Сверху на корпусе установлена антенна высокого усиления HGA диаметром 4 м. В средней части закреплены две платформы — одна с камерами и спектрометрами (всего 4 инструмента), вторая с



приборами для исследования электромагнитных полей и пылевых частиц (3 инструмента). В состав конструкции входит адаптер для крепления станции на разгонном блоке и средства крепления зонда "Huygens".

Конструкция служит также электрической "землей" и защитой от радиопомех для всей электроаппаратуры станции, а также противометеоритной и радиационной защитой.

Дублирующая подсистема команд и данных CDS отвечает за прием команд, их обработку и распределение, формирование и передачу данных на Землю. CDS имеет дублированный бортовой компьютер GVSC 1750A, построенный на новых высокоскоростных микросхемах VH5IC и специальных микросхемах для конкретных приложений ASIC, которые связывают компьютер с внешними устройствами. Последние увеличили эффективность системы CDS в 10 раз по сравнению с предшествующими КА, причем масса и объем подсистемы уменьшились более чем на 2/3. Компьютер изготовлен в расчете на работу в условиях космической радиации, уровень которой может возрастать в 1000 раз во время мощных солнечных вспышек. Оперативная память подсистемы CDS состоит из 512 килослов (длина слова в килобайтах неизвестна, — Ред.), постоянная программируемая — из 8 килослов. Программы написаны на языке Ада.

Для временного хранения данных подсистема CDS использует два твердотельных запоминающих устройства SSR компании TRW емкостью по 2 Гбит (1.8 Гбит к концу полета). До окончания работы зонда будут использоваться только один SSR, а после этого — оба. Научная информация, телеметрия и программная информация для различных подсистем будут храниться в различных файлах на SSR.

Типичная программа работы станции, состоящая из наборов команд, позволяющая аппарату примерно месяц работать автономно, без вмешательства Земли. ПО подсистемы CDS имеет тщательно проработанные алгоритмы контроля состояния станции и защиты аппарата в случае отказов.

Подсистема ориентации и управления AACCS предназначена для автономного определения и поддержания аппаратом своей

ориентации и положения в пространстве по отношению к Земле, Солнцу, Сатурну и другим телам и наведения научных приборов на исследуемые объекты. AACCS имеет дублированные звездные и солнечные датчики, акселерометр оси Z и два трехосных гироскопических блока. Каждый блок имеет четыре гироскопа HRG компании "Litton" — три ориентированных во взаимно перпендикулярных направлениях и один равно наклоненный к ним. AACCS также включает привода для качания каждого из основных двигателей и привода резервированного комплекта маховиков.

Как и CDS, AACCS включает два компьютера (с таким же объемом памяти), которые обрабатывают команды от CDS и превращают их в исполнительные команды для различных устройств.

Штатной для "Cassini" является постоянная трехосная ориентация. При проведении наблюдений AACCS может обеспечивать режим сканирования.

Для коррекций траектории и выхода на орбиту спутника Сатурна "Cassini" имеет двигательную подсистему PMS, в состав которой входят основной и дублирующий двигатели R-4D фирмы "Marquardt" тягой по 445 Н (100 фунтов), работающие на топливной паре монометилгидразин/тетраоксид азота с вытеснительной подачей. Подсистема AACCS обеспечивает регулирование направления вектора тяги, чтобы он постоянно проходил через смещающийся по мере выработки топлива центр тяжести. Для защиты от микрометеоритов двигатели защищены крышкой, которая в случае отказа привода может быть отстрелена. Малые коррекции и ориентация станции выполняется с помощью подсистемы реактивного управления RCS — 16 малых двигателей на гидразине, объединенных в четыре блока. Всего в баки "Cassini" заправлено 3132 кг компонентов топлива, из них почти 3000 кг — для основных двигателей.

Радиосистема станции RFS обеспечивает связь с Землей. Радиосистема включает передатчик диапазона X (8.4 ГГц) мощностью 20 Вт (19 Вт к концу полета) на усилителе с лампой бегущей волны, и приемник (7.2 ГГц). В блок-схеме станции на уровне под-

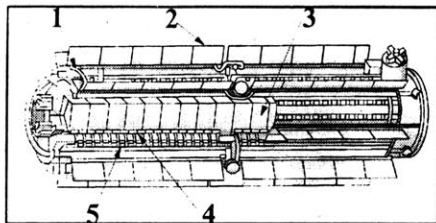


систем радиосистема находится между подсистемой команд и данных CDS и антенной подсистемой. Радиосистема используется в эксперименте по радиопросвечиванию атмосферы небесных тел. Передача данных от Сатурна должна идти на скорости 190 кбит/с.

Антенная подсистема включает основную антенну высокого усиления HGA и две антенны низкого усиления. Антенна HGA может вести прием и передачу в микроволновых диапазонах X, Ka, S и Ku. Она предназначена не только для связи с Землей, но и для радиолокации Титана, для приема сигналов с зонда и для экранирования станции от Солнца. На "тарелке" HGA находится антенна низкого усиления LGA-1. Обе они изготовлены Итальянским космическим агентством. Американская антенна LGA-2 расположена на корпусе ниже места крепления зонда. Антенны LGA являются штатным средством связи во внутренней части Солнечной системы и резервным — в период работы у Сатурна.

В первые два года полета, пока станция находится близко к Солнцу, она должна быть ориентирована к нему антенной HGA для затенения и охлаждения. HGA имеет специальную окраску, которая позволяет ей отражать или рассеивать большую часть тепла. Соответственно, до конца января 2000 г., когда "Cassini" войдет в пояс астероидов, для связи с Землей будет использоваться антенна низкого усиления (та из двух, которая обращена к Земле). После этого станция развернется антенной HGA к Земле и будет вести передачу и прием через нее.

Подсистема терморегулирования TCS поддерживает в приемлемых пределах температуру в различных частях станции. Для подогрева блоков электроники служат 82 радиоизотопных нагревателя RHU мощностью по 1 Вт каждый, содержащие двуокись плутония-238, а в некоторых случаях также электрические нагреватели. Данные температурных датчиков позволяют подсистеме CDS управлять нагревом. На верхнем модуле оборудования размещены автоматические отражающие жалюзи. Большая часть корпуса и корпуса приборов покрыты одеялами теплоизоляции, которая местами состоит из 26 слоев. Внешний слой состоит из каптона,



Радиоизотопный термоэлектрический генератор RTG. 1 — Трубки охлаждения; 2 — Внешний алюминиевый корпус; 3 — Диоксид плутония; 4 — Термопара; 5 — Многослойная изоляция.

алюминизированного с внутренней стороны и металлизированного с наружной, и имеет характерный янтарный цвет. Теплоизоляция также включает "пуленепробиваемый" слой — защиту от микрометеоритов.

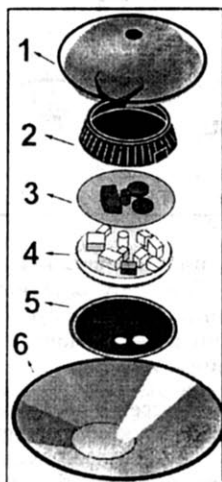
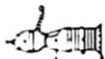
Источником электропитания КА служат три радиоизотопных термоэлектрических генератора RTG, которые несут 32.9 кг плутония-238 в виде керамических таблеток двуокиси плутония, заключенных в 18 модулей. Каждый модуль имеет иридиевую и графитную защиту против теплового и ударного воздействия. Термопары преобразуют тепло распадающегося плутония в электрический ток. Генераторы дают 885 Вт в начале полета и 663 Вт в конце.

Подсистема PPS отвечает за распределение электрической мощности и работу пиротехнических устройств, предназначенных для отделения зонда. Напряжение бортовой электрической сети станции — 30 В. Подсистема PPS может сбрасывать излишнюю мощность через шунт-радиатор.

Кабельная подсистема включает все электрические кабели, кроме коаксиальных кабелей и волноводов. Электрическая схема станции насчитывает около 22000 соединений и более 12 км кабелей.

Подсистема механических устройств MDS срабатывает в первый раз, отделяя КА от РБ. Она имеет пиротехническое устройство и пружины для отделения. Кроме того, в состав MDS входят саморазворачивающаяся штанга магнитометра, привод запасного комплек-





Устройство зонда "Huygens".

- 1 — Хвостовая крышка; 2 — Верхний конус; 3 — Верхняя панель; 4 — Средняя панель с приборами; 5 — Нижнее днище; 6 — Лобовой экран.

кой плотности. Лобовой экран защищает зонд во время торможения в атмосфере Титана. Температура в ударной волне достигнет 12000°C. Разогреваясь до 1500°C, экран сохранит температуру внутри на уровне не превышающем 50°C.

Между экраном и хвостовой (верхней) крышкой находится собственно зонд. Его конструкция состоит из двух алюминиевых сотовых панелей и алюминиевой оболочки, которые соединены фиброгласовыми стержнями и пиротехническими устройствами разделения с экраном и крышкой. Центральная панель несет на верхней и нижней поверхностях блоки подсистемы электропитания, управления и научную аппаратуру. На верхней панели находится сложенный парашют и

та маховиков, механизм вытягивания чеки для стержневых антенн экспериментальной RPWS, и жалюзи для удержания или сброса тепла от RHU.

Зонд "Huygens" имеет общую форму толстого диска диаметром 2,7 м. В его состав входят лобовой экран, хвостовая крышка и устройство отделения от "Cassini", которое остается на орбитальном аппарате. Масса зонда вместе с устройством отделения — 320 кг.

Лобовой экран покрыт слоем специального теплозащитного материала AQ60, представляющего собой кремниевые волокна низ-

два передатчика для связи с орбитальным аппаратом в диапазоне S.

Во время перелета "Huygens" питается от электросети "Cassini", и только во время трехнедельного автономного полета и спуска на Титан использует набор из пяти аккумуляторных батарей на паре литий-диоксид серы, каждая из которых состоит из 23 элементов. Сходные батареи обеспечили работу атмосферного зонда "Galileo" в атмосфере Юпитера.

Снаружи зонд упакован в многослойную теплоизоляцию, которая сгорит в атмосфере Титана. Для подогрева зонда в течение семи лет полета используются 35 (по другим данным, 25) 1-ваттных радиоизотопных нагревателей. Слой пеноизолирующего материала толщиной 5 см и специальные уплотнения в местах установки инструментов защищают зонд при работе в атмосфере Титана при температуре —190°C.

Разработка и изготовление "Cassini" были выполнены Лабораторией реактивного движения в Пасадене (Калифорния), являющейся подразделением Калифорнийского технологического института, но финансируемой NASA. Менеджер программы — Ричард Спехалски (Richard J. Spohalski), научный руководитель — д-р Деннис Мэтсон (Dennis L. Matson). Заметную роль сыграла американская компания "Lockheed Martin", которая разработала двигательную установку станции, а также изготовила прибор DISR для зонда.

Разработкой зонда "Huygens" руководил Европейский центр космической технологии и исследований (ESTEC) в Noordwijk (Нидерланды), головным подрядчиком которого была французская компания "Aerospatiale". Сборку и испытания летного аппарата, а также аналогов для термо- и электроиспытаний выполнила германская "Dornier Satellitensysteme GmbH", которая также разработала подсистему терморегулирования "Huygens'a" и ультрастабильные осцилляторы радиосистемы. Аккумуляторные батареи зонда поставлены американской фирмой "Aliant Techsystems".





Менеджер проекта от ЕКА — д-р Хамид Хассан (Hamid Hassan), научный руководитель — д-р Жан-Пьер Лебретон. Менеджер проекта от Итальянского космического агентства — Энрико Фламени. Всего на запуске присутствовало около 500 представителей научных, технических и промышленных организаций и компаний Европы.

Многие технологии, примененные впервые на "Cassini", были затем перенесены на другие аппараты NASA — обсерваторию AXAF-I (твердотельные ЗУ), малые AMC NEAR и "Mars Pathfinder" (микросхемы ACIS, легкий приемопередатчик диапазона X, гироскопы HRG) и даже на миниатюрные аппараты семейства "New Millenium".

### Научная аппаратура

"Cassini" — последняя в обозримом будущем программа, в которой ставка была сделана на комплексное изучение объекта с использованием большого количества взаимодополняющих, одновременно функционирующих приборов. После гибели российской AMC "Марс-96" и запуска "Cassini", и США, и Россия ориентируются на малые AMC с ограниченным кругом задач. Они намного дешевле, но по определению не могут охватить весь спектр условий, в которых выполняются те или иные измерения.

**Научные задачи программы "Cassini" включают:**

#### 1. По Сатурну:

- Определить температурное поле, свойства облачности и состав атмосферы;
- Измерить глобальное поле ветров, включая волны и вихри; проследить долгосрочную эволюцию облачных структур;
- Определить внутреннюю структуру и вращение глубинных слоев атмосферы;
- Исследовать ежедневные вариации и связь между ионосферой и магнитным полем Сатурна;
- Определить состав, тепловой поток и радиационную обстановку во время образования и эволюции планеты;
- Изучить источники и природу молний на Сатурне.

#### 2. По Титану:

- Определить относительное содержание различных компонентов в атмосфере, а

также наиболее вероятные сценарии образования и эволюции Титана и его атмосферы;

- Проследить вертикальное и горизонтальное распределение малых примесей, выполнить поиск сложных органических молекул, изучить энергетические источники атмосферной химии, определить влияние солнечного освещения на химические вещества в стратосфере, изучить образование и состав аэрозолей;

- Замерить ветры и глобальные температуры, исследовать физику облаков, общую циркуляцию и сезонные эффекты в атмосфере Титана, выполнить поиск молний;

- Определить физическое состояние, топографию и состав поверхности Титана, получить данные по его внутренней структуре;

- Изучить верхнюю атмосферу Титана, ее ионизацию и ее роль как источника нейтрального и ионизированного материала в магнитосфере Сатурна.

#### 3. По магнитосфере Сатурна:

- Определить конфигурацию магнитного поля Сатурна, исследовать модуляцию километрового радиоизлучения;

- Определить современные системы, состав, источники и концентрации электронов и протонов;

- Охарактеризовать структуру магнитосферы и ее взаимодействие с солнечным ветром, спутниками и кольцами;

- Изучить, как Титан взаимодействует с солнечным ветром и ионизированными газами магнитосферы Сатурна.

#### 4. По кольцам:

- Изучить конфигурацию колец и динамические процессы, отвечающие за их структуру;

- Картировать состав и распределение по размеру материала колец;

- Исследовать взаимосвязь колец и спутников, включая спутники, находящиеся в кольцах;

- Определить распределение пыли и метеороидов в окрестности колец; — Изучить взаимодействие между кольцами, магнитосферой, ионосферой и атмосферой планеты.

#### 5. По малым спутникам:

- Определить общие характеристики и геологические истории спутников Сатурна;



- Выяснить физические процессы, которые создали поверхность, кору и подповерхностные части спутников;
- Исследовать состав и распределение материалов поверхности, особенно темных, богатых органикой материалов и льдов с низкой точкой плавления;

- Определить общий состав и внутреннее строение спутников;
- Изучить взаимодействие спутников с магнитосферой и кольцами, возможные газовые выбросы в магнитосферу;

6. Выполнить поиск гравитационных волн во время межпланетного полета.

### Научная аппаратура AMC "Cassini" / "Huygens"

Наименование	Назначение
<b>"Cassini"</b>	
Imaging Science Subsystem (ISS) Изображающая научная подсистема	Широкоугольная и узкоугольная камеры для фотографирования Сатурна и спутников в видимом, близком УФ и в ИК-диапазоне
Cassini Radar (RADAR) Радар "Кассини"	Картографирование поверхности Титана и измерение высоты деталей поверхности
Radio Science Subsystem (RSS) Радиосистема	Поиск гравитационных волн, изучение атмосферы, колец и гравитационных полей Сатурна и спутников
Ion and Neutral Mass Spectrometer (INMS) Ионный и нейтральный масс-спектрометр	Исследование нейтральных частиц и положительных ионов, входящих в атмосферы ионосферы Сатурна, Титана и остальных спутников
Visible and Infrared Mapping Spectrometer (VIMS) Видимый и инфракрасный изображающий спектрометр	Картирование химического состава поверхностей, атмосфер и колец (352 канала в диапазоне 0.35-5.1 мкм)
Composite Infrared Spectrometer (CIRS) Композиционный инфракрасный спектрометр	Исследование температуры и состава поверхностей, атмосфер и колец по их ИК-излучению (3 интерферометра, диапазон 7-1000 мкм)
Cosmic Dust Analyzer (CDA) Анализатор космической пыли	Изучение ледяных и пылевых частиц в окрестностях системы Сатурна и в кольцах
Radio and Plasma Wave Spectrometer (RPWS) Спектрометр радио- и плазменных волн	Исследование плазменных волн, природных радиоионизлучений и пыли
Cassini Plasma Spectrometer (CPS) Плазменный спектрометр "Кассини"	Изучение состава, плотности, скорости и температуры плазмы внутри и вблизи магнитного поля Сатурна
Ultraviolet Imaging Spectrograph (UVIS) Ультрафиолетовый изображающий спектрограф	Исследование структуры, химии и состава атмосфер и колец по их УФ-излучению (двухканальный спектрометр, диапазон 55.8-190 нм, водород-дейтериевый детектор, высокоскоростной фотометр)
Magnetospheric Imaging Mass Spectrometer (MIMI) Прибор для картирования магнитосферы	Построение изображений магнитосферы Сатурна и исследование взаимодействия солнечного ветра с магнитопаузой
Dual Technique Magnetometer (MAG) Двойной магнитометр	Изучение магнитного поля Сатурна и его взаимодействия с солнечным ветром, кольцами и спутниками
<b>"Huygens"</b>	
Descent Imager/Spectral Radiometer (DISR) Десантная камера и спектральный радиометр	Получение изображений поверхности Титана (13 полей зрения, развертка за счет вращения зонда, диапазон 350-1700 нм), измерение концентраций аргона и метана и определение размера и плотности твердых частиц в атмосфере



Наименование	Назначение
Huygens Atmospheric Structure Instrument (HASI) Прибор для исследования строения атмосферы "Гюйгенса"	Исследование строения и физических свойств атмосферы Титана, а также движений на жидкой поверхности или электропроводности твердой
Gas Chromatograph/Mass Spectrometer (CGMS) Газовый хроматограф и масс-спектрометр	Измерение химического состава газов и взвешенных частиц в атмосфере Титана и материала поверхности
Aerosol Collector and Pyrolyzer (ACP) Аэрозольный коллектор и пиролизер	Изучение облаков и взвешенных частиц в атмосфере Титана на высотах до 30 и около 20 км
Surface Science Package (SSP) Поверхностный научный комплект	Исследование физических свойств поверхности Титана
Doppler Wind Experiment (DWE) Допплеровский ветровой эксперимент	Изучение ветров Титана по движению зонда в атмосфере

На "Кассини" будут установлены 12 научных приборов, а на "Гюйгенсе" — 6. Хотя перечни приборов были приведены в *НК №16, 1996*, мы сочли необходимым воспроизвести ее здесь, не описывая, однако, научную аппаратуру детально.

Для эксперимента "Cassini" потребовали установки на аппарате выдвижных штанг. Датчики магнитометра MAG размещаются на подпружиненной штанге длиной 11 м из тонких немагнитических прутьев — один в середине, второй на конце. Штанга состоит из тонких немагнитических стержней. Она выдвигается из контейнера в верхнем модуле аппаратуры после двух лет полета.

Датчик электрического поля эксперимента RPWS состоит из трех антенных элементов — раздвижных бериллиево-медных трубок длиной 10 м, которые также выдвигаются из верхнего модуля аппаратуры под действием специального двигателя и образуют Y-образную фигуру. Далее, магнитные поисковые катушки RPWS размещаются на маленькой платформе на ферме, несущей антенну HGA. Наконечник зонд Лэнгмюра — металлическая сфера диаметром 50 мм — выдвигается с этой платформы на метровой штанге.

Каждый из научных инструментов "Cassini" работает и выдает данные под управлением микропроцессора, и в общей сложности на станции и зонде имеется 44 процессора. Информация сохраняется на 3У SSR либо передается на Землю немедленно.

Руководители экспериментов "Cassini" представляют Университет Аризоны в Таксоне (2), Университет Колорадо в Боулдере, Юго-западный исследовательский институт в Сан-Антонио (3), Университет Джона Гопкинса в Балтиморе, Университет Айовы в Айова-Сити, Центр космических полетов имени Годдарда, Лабораторию реактивного движения (2), Институт ядерной физики имени Макса Планка (ФРГ) и Имперский колледж науки и техники (Великобритания).

Эксперименты на зонде поставлены учеными Университета Аризоны, Центра космических полетов имени Годдарда, Парижской обсерватории (Мёдон, Франция), Аэрономической службы Национального центра научных исследований (Веррьер-ле-Буиссон, Франция), Боннского университета (ФРГ), Кентского университета (Великобритания).

В обработке данных 18 экспериментов, проводимых на "Cassini" и "Huygens'e", будут участвовать около 300 исследователей.

Мощности системы энергоснабжения станции не хватает для питания всей "науки" одновременно. Поскольку инструменты жестко закреплены на корпусе, для нацеливания их на объект требуется разворот всего аппарата за счет работы маховиков или двигателей RCS. Не все приборы, однако, могут быть наведены на свои цели одновременно. В частности, не могут одновременно работать по Титану радиолокатор и оптические приборы.

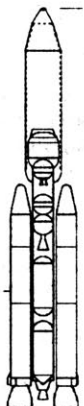
Чтобы справиться с этими ограничениями и сократить расходы, разработчики подгото-



вили стандартные сценарии работы научной аппаратуры. 98% времени будет перекрыто малым количеством программ и шаблонов научных наблюдений. И лишь 2%, или семь суток в год, будут задействованы специально разработанные сценарии работы.

Большая часть измерений будет выполняться вне связи с Землей. В среднем 2/3 времени станция будет вести измерения и 1/3 — передавать информацию.

### Носитель



"Cassini" был запущен на втором экземпляре самой мощной одноразовой РН ВВС США "Titan 4B" (НК №5, №6, 1997) стартовой массой около 1000 тонн. "Titan 4B" использовался до этого только один раз. В испытательном пуске 23 февраля 1997 г. он успешно вывел на орбиту КА раннего предупреждения типа DSP. "Cassini" мог быть запущен и обычной РН "Titan 4A", но в этом случае он мог нести только 2278 кг топлива для основной ДУ, и программу работ у Сатурна пришлось бы значительно сократить.

Для запуска "Cassini" использовался носитель с серийным номером К-33, изготовленный "Lockheed Martin Astronautics" на заводе в районе Денвера. Станция находилась под обтекателем диаметром 5,09 м и длиной 20 м, изготовленным "Boeing Co."

21-й пуск носителя типа "Titan 4" выполнял боевой расчет 5-й эскадрильи космических запусков 45-го космического крыла ВВС США бригадного генерала Рэнди Старбака. Пуском руководил полковник Эверетт Томас.

Ракеты типа "Titan 4" имеют, помимо упомянутой стоимости, одну скверную привычку — не улетать в назначенный срок. Неудивительно, что баллистикам пришлось просчитать траекторию полета "Cassini" на каждый день в штатный, второй и резервный периоды пуска. В 1997 г. штатный, наиболее благоприятный период пуска — с 6 октября по 4 ноября — обеспечивал прибытие к цели в июле 2004 г. Запуск 5-9 ноября позволял аппарату, затратив больше топлива на ма-

невры, добраться до Сатурна в декабре 2004 г. Запуск 10-13 ноября отодвигал момент прилета до июля 2005 г., а 14-15 ноября — до декабря 2005 г.

Далее пуск был возможен во второй период, с 28 ноября 1997 г. по 11 января 1998 г. В

### Они не смогли остановить "Cassini"

Разношерстная коалиция противников запуска "Cassini" предприняла попытки в судебном порядке заставить NASA отказаться от запуска.

7 октября флоридская "Коалиция за мир и справедливость" и "Зеленая партия округа Гавайи" подали в окружной суд штата Гавайи иск о запрещении пуска, как представляющего опасность для здоровья человека и окружающей среды, и второй с требованием отложить пуск до окончания судебного разбирательства. 11 октября федеральный судья Дэвид Эзра вынес решение в пользу пуска на том основании, что научный и экономический ущерб в случае запрета превышает потенциальный вред, а отсрочка на неопределенное время пуска направленной ракеты может сама по себе закончиться катастрофой.

14 октября в 9-й апелляционный суд во Сан-Франциско была подана апелляция на это решение, однако Федеральная комиссия из трех судей отклонила и ее.

Противники пуска обратились к Президенту ЮАР Нелсону Манделе, над страной которого проходит трасса полета РН "Titan 4B", за поддержкой их петиции в Международный суд в Гааге, но не нашли поддержки.

11 октября в демонстрации протеста перед воротами Станции ВВС "Мыс Канаверал" участвовало несколько сот человек. 25 из них были арестованы. 12 октября около 70 человек устроили шествие со свечами перед Белым домом в Вашингтоне.

13 и 15 октября группы радиационной разведки были направлены в различные пункты округа Бревард, на территории которого находится космодром, чтобы измерить уровни радиации в случае аварии. На Станции ВВС "Мыс Канаверал" и в Космическом центре имени Кеннеди были предприняты дополнительные меры безопасности в связи с протестами.

В антиядерной демонстрации 14 октября участвовало только 30 человек, которые разошлись вечером, "чтобы не оказаться под радиоактивным дождем". Количество зрителей, поддерживающих запуск, было намного выше, несмотря на ночной час.





этом случае из траектории перелета исключалась встреча с Юпитером, и вместо двух пролетов у Венеры и одного у Земли, как в основном плане, станция пролетела бы у Венеры один раз, а у Земли два. Прибытие к Сатурну в этой схеме планировалось на 13 октября 2006 г. Наконец, пуск в период с 19 марта по 5 апреля 1999 г. позволял добраться до Сатурна 22 декабря 2008 г. Второй и запасной варианты отличались худшими условиями освещенности колец Сатурна и меньшей доступной мощностью радиоизотопных источников. Ведь плутоний распадается вне зависимости от того, лежит ли станция в ангаре на мысе Канаверал, или пересекает пояс астероидов.

### Предстартовая подготовка и пуск

Как мы помним, пуск "Cassini" был назначен на 13 октября в 04:55 EDT (08:55 GMT; EDT — восточное летнее время флоридского космодрома). Продолжительность стартового окна составляла 140 мин.

Предстартовый отсчет был начат 10 октября. Вечером этого дня на старте на "Cassini" установили три радиоизотопных генератора.

Из-за неисправности, задержавшей поздно вечером 12 октября отвод от носителя башни обслуживания, пуск был отложен на 60 мин. В ночь на 13 октября возникли проблемы с оборудованием стартового комплекса, предназначенным для проверки аккумуляторных батарей на ракете-носителе, а за час до пуска появилось подозрение, что неисправен бортовой компьютер "Cassini". Наконец, ветер на высоте 12 км был сильнее допустимого и мог, в случае аварийного пуска, вынести обломки из отведенной зоны падения. В конечном итоге именно ветер не позволил выполнить пуск. После устранения технических проблем старт был перенесен на 15 октября в 04:43 EDT.

Предстартовый отсчет возобновился 14 октября в 02:43 EDT. График подготовки на 14-15 октября был следующим.

Октябрь 14	21:38	Отвод башни обслуживания
Октябрь 15	01:30	Начало заправки разгонного блока "Centaur"
Октябрь 15	04:43	Старт

Пуск был выполнен точно по графику, в начале стартового окна. Все ступени носителя отработали нормально. Расчетная циклограмма пуска до момента отделения РБ от 2-й ступени приведена в таблице. Фактические времена отделения РБ "Centaur", моменты двух включений ДУ РБ и их продолжительности, а также момент отделения КА определялись системой управления носителя.

Время	Высота, км	Событие
T=0	0.0	Включение ускорителей SRMU. Старт
T+2 мин 12 сек	58.0	Включение первой ступени
T+2 мин 22 сек	66.0	Прекращение горения и сброс SRMU
T+3 мин 31 сек	110.6	Сброс головного обтекателя
T+5 мин 21 сек	162.5	Включение второй ступени
T+9 мин 13 сек	203.6	Отделение РБ "Centaur" с КА

Первый этап работы ДУ РБ "Centaur" должен был продлиться 131 сек. В результате его работы разгонный блок с КА выходил на опорную орбиту высотой 170x445 км со сроком существования около 20 суток — на случай, если второе включение не пройдет по плану. Продолжительность баллистической паузы до второго включения составляла для различных дат основного периода от 8 до 32 мин. Длительность второго периода работы, до команды MECO2 (отсечка основного двигателя-2), должна была составить 7-8 мин. Через 30 сек после второго отключения ДУ РБ система управления РБ выдавала на КА команду подготовиться к разделению. В течение 5 мин после MECO2 ступень ориентировалась так, чтобы основная антенна КА была направлена на Солнце, а к концу 6-й минуты КА закручивался для стабилизации. Через 6 мин после MECO2 КА получал команду на подрыв пирозарядов и через 6.5 мин должен был отделиться.

Фактически опорная орбита имела наклонение 28 67° и высоту 168.5x446.9 км. Во



второй раз "Centaur" работал с 05:13 до 05:19 EDT. Отделение AMC "Cassini" от РБ "Centaur" прошло через 42 мин 40 сек после старта. Управление перешло к аппарату, который был переведен в защитный режим, обеспечивающий 10-суточную автономную работу на случай проблем со связью. Эта предосторожность не потребовалась: через 52 мин после старта "Cassini" вышел на связь со станцией Сети дальней связи NASA близ Канберры, Австралия, через одну из двух антенн низкого усиления. Станция ожидала команд из Пасадены.

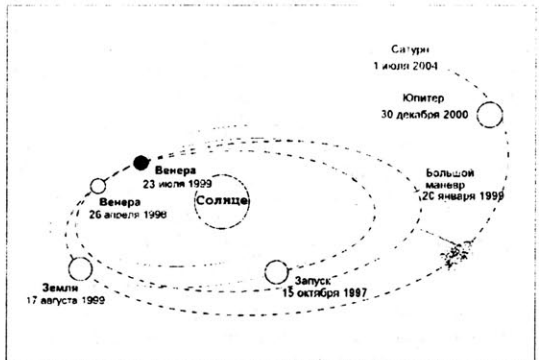
"Centaur" через 20 мин после отделения "Cassini" выполнил маневр увода (предотвращающий столкновение со станцией или попадание ступени в Венеру). Еще через 8 мин прошел слив остатков топлива из баков ступени, а через час после разделения — слив гидразина из системы ориентации. Работа ступени закончилась через 87 мин после разделения.

Слив топлива из "Centaur'a" наблюдался австралийцами Тони Бересфордом и Гордоном Гаррардом начиная с 10:10 GMT (06:10 EDT) как медленно движущееся пятно размером 10-30". В первые минуты пятно имело 4-ю звездную величину и было видно простым глазом.

### План полета

Как уже говорилось выше, к Сатурну "Cassini" пойдет по траектории длиной 3.5 млрд км с гравитационными маневрами у Венеры, Земли и Юпитера. Даты основных событий приведены в таблице.

Дата	Событие
26.04.1998	Пролет Венеры на высоте 300 км
23.06.1999	Пролет Венеры на высоте 1530 км
17.08.1999	Пролет Земли на высоте 800 км
30.12.2000	Пролет Юпитера на высоте 9.65 млн км
01.07.2004	Прибытие к Сатурну
06.11.2004	Сброс зонда
27.11.2004	Посадка зонда на Титан
01.07.2008	Окончание штатной программы



Результатом запуска 15 октября должна стать отсрочка первого пролета Венеры до 26 апреля. Неясно, как в связи с задержкой пуска в общей сложности на 9 суток изменится дата большого маневра DSM для обеспечения второй встречи с Венерой, который планировался на 20 января 1999 г. Возможно, она также сместится на 1-2 дня.

Почти семь лет до Сатурна "Cassini" будет лететь в перманентной спячке, "просыпаясь" только иногда — для решения технических или навигационных задач, в основном коррекций. Предполагается, что научная аппаратура будет включаться только раз в квартал для проверки, обслуживания и прокрутки вращающихся частей. Первый такой цикл будет выполнен в первые недели после старта. При пролете у Земли в августе 1999 г. будет выполнена калибровка магнитометра. В силу резкого сокращения затрат на управление полетом (с 1500 до 750 млн) какие-либо исследования при пролете Венеры, Земли или Юпитера не планируются! Правда, в течение всего полета в штатных сеансах связи со станцией будет проводиться эксперимент по поиску гравитационных волн.

Аппаратура "Cassini" будет включена за два года до прибытия к Сатурну, проверена и откалибрована в течение полутора лет и будет собирать научную информацию только с начала 2004 г. Проверка состояния зонда "Huygens" будет делаться раз в полгода. На



проверку его систем и приборов нужно всего три часа.

1 июля 2004 г. станция выполнит торможение длительностью 94 мин, в ходе которого будет израсходована большая часть запасов топлива, и выйдет на орбиту спутника Сатурна. Пройдя сквозь внешнее пылевое кольцо Е, станция пролетит на расстоянии всего 1/6 радиуса над облаками планеты. Это будет первое и единственное тесное сближение с Сатурном, когда "Cassini" сможет исследовать кольца и собственно планету. В сентябре 2004 г. будет выполнен маневр подъема перицентра с одновременным уменьшением наклона орбиты, обеспечивающий условия для сброса зонда на Титан.

6 ноября, после перерезания кабелей и подрыва пироболтов, пружины оттолкнут "Huygens" от "Cassini" со скоростью 0,3-0,4 м/с, одновременно раскручивая его для стабилизации до 7 об/мин. Системы "Huygens'a" будут включены 27 ноября по сигналу таймера непосредственно перед входом в атмосферу Титана со скоростью 5,55 км/с. Интересно, что большая часть заряда батарей уйдет именно на питание таймера!

После того, как баллистическое торможение замедлит скорость спуска до 400 м/с, сработает и унесет заднюю крышку вытяжной парашют. Затем, на высоте около 170 км, выйдет основной парашют диаметром 8,3 м и будут сброшены лобовой экран и тепловая защита. Зонд начнет измерения химии, температуры, давления, плотности и энергетического баланса в атмосфере. Когда аппарат пройдет через облака, камера прибора DISR снимет панораму Титана. Будут сделаны более 500 снимков облачного покрова и поверхности и измерены свойства поверхности.

Передача с зонда на "Cassini" будет идти через два передатчика диапазона S и две антенны, причем один сигнал будет задержан на 6 секунд относительно другого. Это — страховка на случай кратковременной

потери сигнала. Для приема сигнала используется аппаратура PSE, оставленная на "Cassini" — ультрастабильный осциллятор USO и малошумящий усилитель. Пара осцилляторов — второй на зонде — позволяет провести доплеровский эксперимент DWE.

Чтобы ограничить продолжительность спуска примерно двумя часами, через 900 сек после входа в атмосферу основной парашют отстреливается и выходит вытяжной диаметром 3 м. Он обеспечивает спуск до поверхности. Большую часть спуска инструменты зонда управляются от таймера, а с высоты 10-20 км — от радиолокационного высотомера. На высоте 300 м, в последние секунды перед касанием, поверхность Титана будет освещена прожектором, чтобы DISR смог выполнить спектроскопические измерения ее состава.

Посадка произойдет на скорости около 7 м/с, и зонд вполне может перенести ее. Оценки говорят, что давление на поверхности Титана составляет 1,6 атм, а температура — -179°С. Зонд может сесть на твердую поверхность или приводниться. На борту есть аппаратура, которая сможет "понять", на что сели. Если это будет углеводородное озеро, приборы зонда смогут установить его состав и даже измерить глубину локатором. Но, если "Huygens" свалится в озеро жидкого этана, его чрезвычайно низкая температура не даст батареям работать — либо, если жидкость залетит в отсек научной аппаратуры, может отказать передатчик.

Данные с зонда будут ретранслироваться в европейский центр управления в Дармштадте. Батареи и другие расходные ресурсы "Huygens'a" рассчитаны на 153 минуты работы. Наши знания об атмосфере Титана недостаточно, чтобы с уверенностью утверждать, что зонд успеет опуститься на поверхность. При спуске длительностью 2,5 часа на работу на поверхности остается всего три минуты. Если спуск пройдет за два часа, зонд сможет проработать на Титане около получаса. "Cassini" зайдет за горизонт и прием данных прекратится сразу по окончании расчетного периода работы зонда.

Сбросив зонд 6 ноября, два дня спустя "Cassini" выполнит маневр ухода с траектории попадания, который также обеспечит необходимые условия для радиосвязи во время спуска зонда на Титан и задаст начальные условия для работы в системе Сатурна.





За четыре года орбитального полета "Cassini" выполнит 74 витка, из них 45 будут включать пролеты Титана на высотах до 950 км. Это позволит выполнить радиолокационную съемку поверхности спутника. Антенна HGA может использоваться в 4 режимах: построения РЛ-изображения (карта с разрешением 0.3-1.7 км), альтиметрии (с погрешностью 90-150 м по вертикали), измерения отраженной энергии (что позволяет определить степень шероховатости и состав поверхности) и радиометрии (которая дает количество влажности — паров метана — в атмосфере). Радиометрические измерения могут проводиться с любой высоты. Границы остальных режимов таковы: измерение отраженной энергии (скаттерометрия) — от 22500 до 9000 км, альтиметрия — от 9000 до 4000 км, построение изображения — ниже 4000 км.

Орбита "Cassini" на каждый новый виток будет формироваться либо в результате гравитационного маневра у Титана, либо коррекциями с помощью бортовой ДУ. Помимо Титана, "Cassini" выполнит по крайней мере шесть близких пролетов других наиболее интересных спутников — Япета, Энцелада, Дионы и Реи — и порядка 25 более далеких пролетов на расстоянии порядка 100000 км. За счет изменения наклона орбиты станция сможет исследовать не только экваториальные, но и полярные области Сатурна.

28 мая 2008 г. "Cassini" выполнит последний пролет Титана в рамках основной миссии, которая заканчивается 1 июля 2008 г. Однако станция вновь вернется к Титану 31 июля и продолжит исследования, если будет принято решение о продолжении программы. Дело в том, что за один пролет возможна радиолокационная съемка примерно 1% поверхности Титана. Таким образом, 45 пролетов едва хватит на половину задачи — фактически нужно пройти у Титана 80-90 раз. Это возможно только в случае продления миссии примерно на полтора года после июля 2008 г.

В течение полета контроль траектории "Cassini", управление и прием информации будут осуществляться с помощью средств Сети дальней связи NASA. Как правило, связь с аппаратом будет проводиться один

раз в день с одной станции DSN. Операторы, технический персонал и исследователи будут проверять телеметрию на отсутствие сбоев и отказов, группа управления — определять состояние аппарата, навигационная группа — определять положение и прогнозировать траекторию полета. Дополнительные сеансы будут проводиться в особых случаях.

В период работы в системе Сатурна время прохождения сигнала в одну сторону составит от 68 до 85 мин.

## Первые дни полета

Контроль траектории "Cassini" показал, что станция была выведена с высокой точностью. 16 октября через 33 часа после запуска "Cassini" имел скорость 4.2 км/с относительно Земли. Руководитель полета Крис Джоунз и заместитель менеджера программы Роналд Дрейпер сообщили, что аппарат находится в отличном состоянии.

Инженеры группы управления начали анализ данных от момента отделения станции, чтобы сравнить поведение систем "Cassini" с расчетным. Вечером 16 октября на борт была передана программа на первую неделю полета. Выполнив команду, станция перешла в режим перелета, управление ориентацией было передано бортовой системе ориентации ACS. Был задействован звездный датчик, что позволило аппарату определять свое положение в пространстве. По команде с Земли были выключены два (из 50) нагревателя звездного датчика.

17 октября к 09:00 PDT (16:00 GMT; PDT — тихоокеанское летнее время, по которому работает Лаборатория реактивного движения в Пасадене) станция по-прежнему имела скорость около 4.2 км/с, а к концу дня — 4.1 км/с относительно Земли. В течение выходных 18-19 октября был запланирован сброс телеметрической информации, записанной в твердотельном запоминающем устройстве "Cassini" во время выведения.

В течение первых 10 дней полета будут развернуты штанги плазменно-волнового эксперимента RPWS.

\* 9 октября 1997 г. 1-й Государственный испытательный космодром РВСН посетила делегация российского правительства во главе с вице-премьером Владимиром Булгаком. Вице-премьер и сопровождающие его Главком РВСН генерал-майор Владимир Яковлев, Генеральный директор РКА Юрий Коптев, помощник Президента РФ по авиации и космосу маршал авиации Евгений Шапошников присутствовали на запуске ракеты-носителя "Союз-У" со спутником "Фотон" № 11.




## В просторах Солнечной системы

(Состояние межпланетных станций)

Е. Девятьяров по сообщениям JPL и групп управления КА.

### "Mars Global Surveyor"



**14 октября.** Специалисты группы управления КА в настоящее время находятся в некотором замешательстве. Станция, вращаясь вокруг Марса, постепенно тормозилась, и ее орбита приближалась к орбите картирования. Но вдруг, 6 октября на 15-м витке при прохождении на минимальном для дняма витка расстоянии от планеты были замечены нерасчетные движения одной из двух солнечных панелей станции, той самой, которую так и не удалось полностью развернуть. Для анализа сложившейся ситуации специалисты взяли тайм-аут, временно приостановив торможение.

Руководитель проекта Гленн Каннингем заявил, что в течение ближайших недель торможение станции проводиться не будет, чтобы дать время для анализа полученных данных о состоянии панели, попытаться смоделировать и понять причины появления отклонений неразвернутой солнечной панели. Задержка в торможении, возможно, приведет к изменению окончательной орбиты картирования планеты и первоначально запланированного времени прохождения экватора в 14:00.

Группа управления, состоящая из специалистов Лаборатории реактивного движения (JPL, Пасадена) и "Lockheed Martian Astro-nautics" (Денвер), 12 октября выдала команду на ускорение КА посредством короткого импульса в 2,3 м/с в наивысшей точке витка орбиты станции. В результате, минимальная высота станции над планетой во время облета выросла с 121 км до 170 км. Трактория полета поднялась над верхними слоями ат-

мосферы. И теперь ожидается, что колебания панели должны прекратиться в связи с окончанием воздействия атмосферных аэродинамических сил, которые могли оказывать на нее влияние.

Станция может проводить картографическую съемку Марса и с других орбит. Группа управления приступила к изучению других альтернатив, и в последующие несколько недель должна быть выбрана необходимая низкая орбита, при этом не исключено, что она будет солнечносинхронной.

Следует заметить, что неунывающие американцы собираются использовать вынужденную задержку в графике работы станции себе во благо. В течение этого времени на Землю будет передана часть научной информации, полученной с помощью камеры и лазерного высотомера. Спекрометр термоизлучения и магнитометр также будут задействованы.

Советательная группа по атмосфере проекта MGS доложила, что атмосфера Марса в последнюю неделю стала более, чем в два раза толще. Специалистами отмечено увеличение давления атмосферы и понижение температуры на поверхности планеты. В дальнейшем ожидается развитие этой тенденции, связываемой с приближением пылевого сезона, во время которого большое количество пыли поднимается в марсианскую атмосферу. Однако, станция спроектирована так, чтобы выдерживать увеличение атмосферного давления лишь немногим более, чем на 50%.

После 341 суток полета станция находится в 277.22 млн км от Земли на орбите вокруг Марса с периодом обращения 35,4 ч. В настоящее время выполняется последовательность команд P20. Все системы MGS работают отлично.

\* Специальные костюмы разработаны национальным космическим агентством США для двух братьев из Англии, страдающих редким заболеванием — аллергией к солнечному свету, не позволяющей им выходить на улицу в дневное время.





### "Mars Pathfinder"

7 октября (92-й сол) группа управления сумела возобновить связь с посадочным аппаратом (лэндером). Это произошло после 4-х дневного молчания. Сигнал, исходящий от основного передатчика лэндера, был пойман 34-метровой антенной в Мадриде. Хотя никакой информации радиопередача, улавливаемая в течение 15 минут, не содержала, сам факт получения сигнала красноречив: он говорит о том, что лэндер функционирует.

Причину проблем со связью специалисты видят в разрядке бортовых батарей, прослуживших уже три месяца. Однако, программа исследований может продолжаться и дальше, так как еще есть солнечные источники питания, которые могут подзаряжаться во время марсианских дней (имеется ввиду солнечное время суток). Поэтому не исключено, что аппараты профункционируют на Марсе около года.

Между тем, на 90-й сол ровер начал выполнять специальную последовательность команд, заложенную в него на случай непредвиденных обстоятельств. Согласно ей, если в течение пяти дней он не "услышит" лэндер, ему предстоит возвратиться и начать вокруг него кружения с целью попытаться засечь исходящий от него слабый радиосигнал.

На 93-й сол группа управления повторила передачу команд с целью подтверждения связи как с основным, так и с дополнительным передатчиком лэндера. Однако, на этот раз ответом опять была лишь тишина. В течение следующих марсианских дней попытки восстановления связи будут продолжены. При ее возобновлении специалисты смогут получить техническую информацию о состоянии лэндера и ровера. Для "Sojourner" будут переданы новые команды, которые должны отменить те, выполнение которых началось автоматически на 90-м соле, и дадут новые указания о дальнейшем направлении движения.

### "Galileo"



6 октября. На этой неделе информация, передаваемая со станции, опять будет содержать данные наблюдений Юпитера и

Ио. Но, кроме этого, должна начаться повторная перекачка данных наблюдения Каллисто, сделанных станцией во время предыдущего близкого пролета мимо спутника. Это делается с целью заполнить пробелы в информации, вызванные сбоями во время первой передачи этих данных.

В течение первых двух дней будет передана информация, которую не успели получить на прошлой неделе. Пауза была вызвана тем, что антенна DSN была задействована в поддержании связи с КА "Mars Global Surveyor" и КА "Mars Pathfinder". Информация содержит результаты наблюдений северных полярных сияний Юпитера и его экваториальных районов, выполненных спектрометром NIMS. Будут также переданы данные глобальных наблюдений камерой SSI спутников Европы и Ио. Будут также переданы результаты наблюдений Ио и Юпитера, сделанные фотополариметрическим радиометром, и, наконец, наблюдения региона северных полярных сияний ультрафиолетовым спектрометром.

Кроме того, должны быть переданы данные проведенных камерой SSI наблюдений области, где проходит поток заряженных частиц Ио, движущийся вперед и назад между Ио и Юпитером вдоль линий магнитного поля планеты. Пересекая атмосферу Юпитера поток становится видимым.

Остаток недели будет посвящен передаче наблюдений Ио и Каллисто. В этот пакет входят наблюдения, связанные с исследованием вулканических и химических изменений на Ио, поиском на нем горячих пятен и светящихся излучений. Наблюдения Каллисто включают глобальную, сделанную NIMS, картирование радиометром PPR бассейна

\* Начальник управления ФСБ по Омской области генерал Миронов заявил, что статьи о якобы шпионском предназначении ИСЗ "FAISat-2V" компании FAI (США), запущенного 23 сентября 1997 г., были инспирированы некой американской компанией — конкурентом омского АКО "Полет". Об этом сообщила 10 октября газета "Известия". Можно предположить, что генерал имел в виду "Orbital Sciences Corp.", которая одновременно является конкурентом "Полета" в средствах выведения и FAI — в низкоорбитальных спутниковых системах.



Асгард и съемки с высоковременным разрешением.

**13 октября.** Станция в этот день прошла апогей данного витка своей орбиты и середине пути до следующего пролета Каллисто. В течение недели продолжилась передача информации, полученной во время предыдущего пролета Каллисто. В конце недели было передано несколько наблюдений атмосферы Юпитера. Кроме того, на этой едеде проведена коррекция траектории полета, с тем чтобы выйти на очередной виток для близкого пролета следующего спутника. И наконец, проведены очередные профилактические работы с бортовым записывающим устройством. По этой причине некоторое время информация со станции не поступала.

Таким образом, основу передаваемой информации составили результаты исследования Каллисто.

Кроме того до конца едеды продолжится передача снимков высоковременного разрешения, сделанных в течение 60-минутного периода наиболее близкого пролета Каллисто. Будут переданы наблюдения бассейна Асгард, сделанные камерой SSI и спектрометром NIMS. Эти данные помогут при определении истории формирования и эволюции данного региона. Будут также переданы наблюдения и бассейна Валгалла, а также результаты других исследований.

## Прошли испытания ионного двигателя DS-1

**10 октября.** И.Лисов по сообщению JPL. Длительный цикл испытаний солнечного электрореактивного двигателя для АМС "Deep Space 1" (НК №14-15, 1996, №18-19, 1997) был закончен 25 сентября в Лаборатории реактивного движения (JPL).

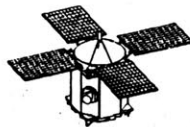
Ресурсные испытания в вакуумной камере JPL начались 17 июня 1996 г. и продолжались в общей сложности 8000 часов. Они состояли из повторяющегося цикла: несколько суток работы на номинальном уровне тяги, кратковременная остановка. Характеристики двигателя превысили ожидаемые. Учитывая то, что в реальном полете двигатель не будет работать все время, 15-месячные испытания подтвердили, что его работоспособность обеспечена с запасом.

Работа двигателя начнется через несколько недель после старта. Суммарное приращение скорости, который должен обеспечить

Станция передаст на Землю данные об исследованиях региона равнинных поверхностей, проведенные NIMS и SSI. Эти данные должны дать ответ на вопрос, являются ли равнинность региона результатом "заливки" вулканическими потоками. Ученые получат и результаты наблюдений кратера Тиндр, сделанных камерой SSI.

Планируется также и передача данных, проведенных ультрафиолетовым спектрометром UVS, о наблюдениях Каллисто, которые позволят ученым определить, имеет ли место процесс уноса частиц с поверхности спутника. Будет получена тепловая карта дневной и ночной сторон Каллисто, сделанная радиометром PPR. И наконец, будет получено глобальное изображение Каллисто, сделанное NIMS.

## NEAR



**10 октября.** Полет станции NEAR проходит штатно. Магнитометр и спектрометр XGRS регулярно передают научную информацию. Солнечный датчик XGRS оставлен выключенным. Высокоскоростная калибровка магнитометра закончилась 6 октября.

двигатель в полете DS-1, составляет 3.6 км/с.

Сборка двигателя выполняется Отделением электродинамики компании "Hughes". Блок электрического питания поставит "Программа готовности применения технологии солнечных электрических ДУ" (NSTAR) NASA. Двигатель будет черпать энергию от больших солнечных батарей мощностью более 2000 Вт, поставленных Организацией по защите от баллистических ракет BMDO. NSTAR также обеспечивает цифровой интерфейс управления, систему хранения и управления рабочим телом и систему диагностики, которая будет отслеживать поведение установки в космосе.

Станция "Deep Space 1", первая в программе "New Millenium", будет запущена 1 июля 1998 г.



## Россия. Новые проекты межпланетных станций

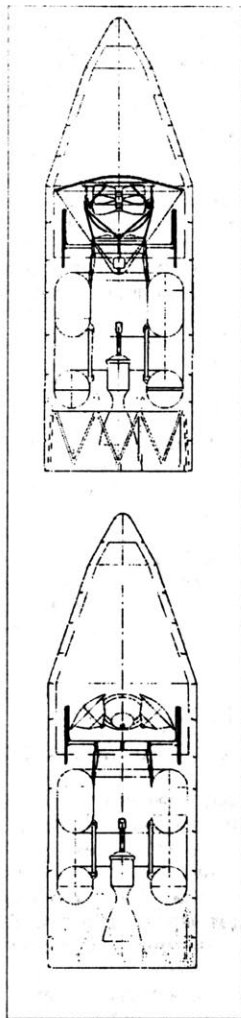


Рис. 1. Схемы аппаратов "Марсоход" и "Марс-глоб" под обтекателем в составе головной части РН "Молния-М". НПОЛ.

*М.Тарасенко.*  
 НК. В НПО им.С.А.Лавочкина разработан новый план работ по исследованию Марса и других тел Солнечной системы. О нем было объявлено на конгрессе МАФ. В отличие от подхода, использовавшегося с конца 60-х до середины 90-х годов, новый план базируется на использовании вместо тяжелого "Протона" ракет-носителей среднего класса "Молния-М" и "Союз-2".

Появление нового подхода к созданию КА для планетных исследований вызвано нынешними финансовыми ограничениями, а также неудачей станции "Марс-96" — последней тяжелой комплексной автоматической межпланетной станцией, разработанной НПОЛ в рамках федеральной космической программы.

Поскольку финансовые ограничения не позволяют РКА закупать тяжелые РН "Протон" для межпланетных запусков и, тем более, профинансировать разработку и изготовление

тяжелых многоцелевых станций, масса и размеры новых КА должны соответствовать возможностям РН среднего класса "Молния-М" или, в крайнем случае, "Союз-2".

Возможности этих ракет по запуску на отлетные траектории с Байконура и Плесецка приведены в Табл. 1. "Союз-2" с разгонным блоком "Фрегат" обладает более высокой грузоподъемностью, но, в отличие от имеющейся в наличии "Молнии-М", "Союз-2" находится еще только в стадии разработки, которая может затянуться на довольно долгий срок.

Таблица 1.

Масса, доставляемая на траекторию перелета к Марсу в 2003 г.

РН/Космодром	Плесецк	Байконур
Молния М	1070 кг	1120 кг
Союз-2	1370 кг	1450 кг

В связи с этим предлагаемая НПОЛ концепция ориентируется на создание межпланетных станций с массой около 1000 кг. Для этого предусматривается разработать новый базовый блок массой около 300 кг, который может адаптироваться для ряда сценариев межпланетных экспедиций. В настоящее время рассматриваются следующие возможные варианты:

— "Марс-Глоб" — долгосрочное изучение атмосферы, поверхности и внутреннего строения Марса с помощью системы малых посадочных станций. В одном запуске на поверхность Марса может быть доставлено до 5 Малых автономных станций, аналогичных двум станциям, устанавливавшимся на АМС "Марс-96";

— "Марсоход" — доставка на поверхность Марса марсохода массой 95 кг для изучения атмосферы, поверхности и внутренней структуры планеты;

— "Фобос-грунт" — сближение с Фобосом и забор образца грунта с последующим возвращением его на Землю.

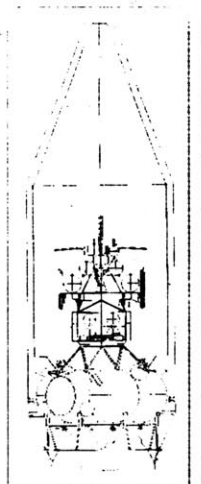


Рис.2. АМС "Фобос-грунт" в составе головной части РН "Союз-2". НПОЛ.

Схема КА для экспедиций "Марс-глоб" и "Марсоход" показана на Рис.1.

Базовый блок представляет собой тонкую восьмиугольную раму с четырьмя панелями солнечных батарей, установленными на складывающихся штангах. Базовый блок соединяется с разгонным блоком с помощью переходника, а на нем самом крепится либо 4 МАС, либо большой СА с марсоходом внутри. Приведенная в Табл.2 весовая раскладка показывает, что оба проекта осуществимы с использованием РН "Молния".

Таблица 2.

Система	Масса, кг	
	Марс-глоб	Марсоход
Базовый блок	300	300
Малые станции (4)	380	—
Спускаемый аппарат	—	320
Переходник, система отделения, кабельная сеть, стерилизующее покрытие	40	60
Система отделения	20	20
Резерв	210	270
Общая масса КА	950	950

Для проекта "Фобос-грунт" требуется гораздо больший запас характеристической скорости. В связи с этим, для осуществления этой экспедиции планируется впервые применить разгон АМС с помощью электрореактивных двигателей малой тяги.

Утверждается, что с использованием уже существующих ксеноновых плазменных электрореактивных двигателей<sup>1</sup> можно при общей стартовой массе КА 1500 кг обеспечить возвращение на Землю 0.1-0.3 кг грунта с Фобоса.

Схема КА "Фобос-грунт" показана на Рис.2.

Запуск и выведение КА на промежуточную орбиту должны осуществляться с помощью РН "Союз-2" с разгонным блоком "Фрегат". Доразгон и перелет к Марсу осуществляются с помощью ЭРД МТ. Затем осуществляется постепенный переход на орбиту, близкую к орбите Фобоса. После взятия образцов грунта они загружаются в возвращаемую ракету, которая с помощью обычного жидкостного реактивного двигателя выводится на траекторию полета к Земле. Спускаемый аппарат с образцами тормозится в атмосфере и доставляется на поверхность Земли.

Для отработки предлагаемой концепции предлагается на начальном этапе осуществить экспедицию "Селена" (или "Луна-глоб"). По этому проекту базовый блок, оснащенный тремя пенетраторами начальной массой по 250 кг выводится на траекторию полета к Луне. При подлете осуществляется постепенный перевод на селеноцентрическую орбиту, в ходе которого пенетраторы поочередно отделяются и направляются в разные участки поверхности Луны. Сам базовый блок в дальнейшем используется для проведения исследований с селеноцентрической орбиты.

В работе также упоминается о возможности создания КА "Солнечный

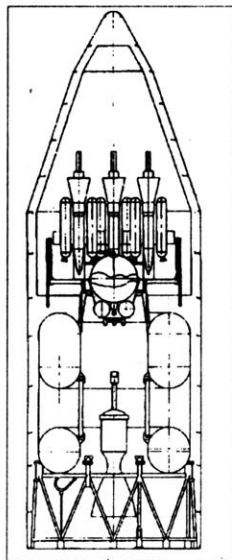


Схема аппарата "Луна-глоб" по программе "Селена". НПОЛ.

1 Эти двигатели используются на готовящемся к запуску КА "Кутон"



зонд" для проведения исследований Солнца на расстояниях до 10 солнечных радиусов совместно с американскими зондами, которые могли бы сблизиться с Солнцем до расстояния в 4 радиуса. Этот проект, однако, выглядит скорее как дань памяти предлагавшемуся ранее проекту "Ломоносов" и шансы на его реализацию кажутся нам наиболее сомнительными. Наиболее реалистичным представляется сценарий с осуществлением проектов "Селена", а затем "Марс-глоб".

Как пояснил на конгрессе сотрудник НПОЛ О.В.Папков, изложенная концепция в насто-

ящее время рассматривается Российской академией наук. В случае ее утверждения, ожидаемого в ноябре, она может быть официально включена в Федеральную космическую программу и перейти в фазу опытно-конструкторских работ.

*Источник:*

S. D. Kulikov, R. S. Kremnev, K. M. Pichkhadze, B. N. Martynov, O. V. Papkov "Conception of the Planetary Exploration using Middle Class Launchers". IAF-97-Q.3.06 — 48th International Astronautical Congress, October 6-10, 1997, Turin, Italy.

## ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

### Россия. В полете "Фотон"

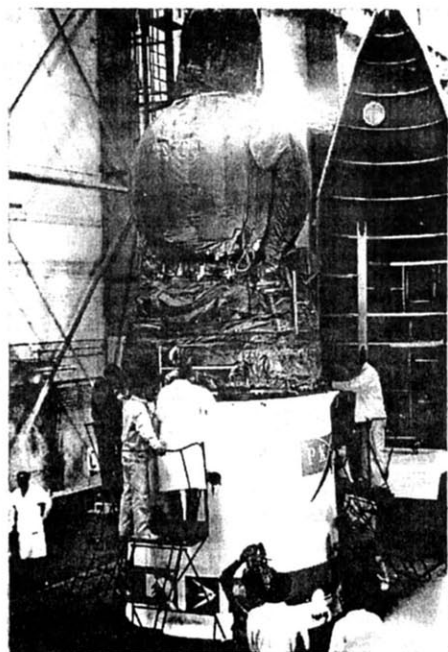
*И.Лисов с использованием информации ИТАР-ТАСС и ЕКА.* 9 октября 1997 года в 21:00 ДМВ с 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк боевым расчетом космических средств РВСН выполнен пуск ракеты-носителя "Союз-У" (11А511У) с искусственным спутником Земли "Фотон" №11 (34КС №11).

В 21:08 ДМВ спутник, предназначенный для продолжения исследований в области космической технологии и биотехнологии, был выведен на орбиту с начальными параметрами:

- наклонение орбиты — 62.82°;
- минимальное удаление от поверхности Земли (в перигее) — 226 км;
- максимальное удаление от поверхности Земли (в апогее) — 396 км;
- период обращения — 90.4 минуты.

Космический аппарат "Фотон" и ракета-носитель "Союз" созданы в городе Самара — в Центральном специализированном конструкторском бюро и на заводе "Прогресс" Российского космического агентства.

Программой полета, рассчитанной на 15 суток, предусматривается получение в условиях микрогравитации полупроводниковых материалов и оптических стекол, выращивание кристаллов, проведение биологических исследований, а также изучение теплозащитных свойств покрытий в процессе спуска специальной капсулы, отделяемой от космического аппарата.



КА "Фотон" №11 с капсулой "Mirka" в МИКе космодрома Плесецк.  
Фото К.Вернякова.





Наряду с российской научной аппаратурой на спутнике "Фотон" в рамках международного сотрудничества размещены приборы Европейского космического агентства (ЕКА), Франции и Германии.

Установленная на спутнике аппаратура функционирует нормально. По завершении полета результаты экспериментов будут доставлены на Землю в спускаемом аппарате "Фотона" и капсуле. Приземление должно состоять 24 октября в р-не Оренбурга.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА "Фотон" №11 присвоено международное регистрационное обозначение 1997-060A. Он также получил номер 25006 в каталоге Космического командования США.

*Комментарий НК. М.Тарасенко.*

Космический аппарат 34КС ("Фотон") предназначен для исследований в области

космического материалообразования, технологии и биотехнологии с целью получения экспериментальных образцов материалов, обладающих новыми или улучшенными свойствами, а также получения высокочистых лекарственных препаратов. КА 34КС разработан Центральным специальным конструкторским бюро (ЦСКБ) и используется с 1985 г.

КА разработан на основе разведывательных спутников серии "Зенит" и конструктивно состоит из спускаемого аппарата, при-

борного отсека, тормозной двигательной установки и контейнера с химическими источниками тока.

Экспериментальная аппаратура размещается в сферическом спускаемом аппарате внешним диаметром 2.3 м. Объем зоны ПН составляет 4.5 м<sup>3</sup>, масса ПН до 700 кг.

При этом общая масса СА составляет около 2250-2300 кг, а общая масса КА около 6200 кг. Обычно в верхней части СА у "Фотона" располагается цилиндрический контейнер с блоком химических источников тока, обеспечивающий энергоснабжение ПН в течение всего полета (Номинальная продолжительность полета составляет 15-16 суток, но при необходимости может быть продлена до 18-20 суток). Но у "Фотона" №11, как видно из рисунка, к СА крепится капсула "Mirka". Возможно часть дополнительных аккумуляторных батарей расположена в спускаемом аппарате.

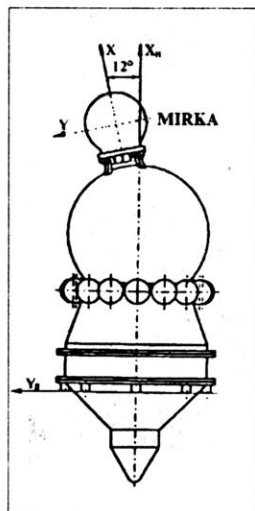
СА оборудован системой мягкой посадки, обеспечивающей при приземлении вертикальную скорость около 3 м/с. Это позволяет многократно использовать как корпус СА, так и экспериментальное оборудование.

Комплект экспериментальной аппаратуры КБТС-10 для КА "Фотон" разработан КБ общего машиностроения имени В.П.Бармина (г. Москва) и включает установки "Зона-4МН2" и "Константа-2Б". (Электрофоретическая установка "Каштан", использовавшаяся ранее, в этом полете не устанавливалась.)

Вакуумная электропечь "Зона" предназначена для получения эвтектических сплавов методом направленной кристаллизации и полупроводниковых материалов методом движущегося нагревателя. Установка "Константа-2Б" предназначена для получения оптических материалов.

В данном полете эксперименты на установках "Зона" и "Константа" проводятся КБОМ совместно с немецкими организациями:

- Институтом кристаллографии Фрайбургского университета
- Техническим университетом Мюнхена
- Берлинским университетом выращивания кристаллов
- DLR



Общий вид КА "Фотон" №11 с европейской капсулой "Mirka".  
Рисунок "Kaysler-Threde".



Кроме собственно научной аппаратуры на борту установлены микроакселерометры предназначенные для определения реального уровня микрогравитации в полете — немецкий QUSAM и российский СИНУС. Измерение уровня гравитационных возмущений принципиально важно для оценки качества экспериментов и интерпретации их результатов. Проблема же состоит в том, что приборы с требуемым уровнем чувствительности (порядка  $10^{-5}$  g) крайне трудно прокалибровать в земных условиях.

Эксперимент проводится на паритетной основе, т.е. российские и немецкие партнеры поровну несут расходы по его осуществлению, а после завершения полета полученные образцы будут также поделены, и их обработка будет производиться обеими сторонами с последующим обменом полученными данными и составлением совместного отчета.

В числе проводимых экспериментов начальник технического центра "Сплав" КБОМ А.В.Егоров особо отметил получение эвтектического сплава алюминия с кремнием (Al-Si), а также полупроводниковых кристаллов фосфида индия (P-In), селенида цинка (Se-Zn) и антимонида индия (As-In).

Эксперимент со сплавом Al-Si направлен на прояснение некоторых вопросов касающихся организации технологии наземного производства подобных сплавов. Эти материалы считаются перспективными для изготовления коррозионностойких деталей автомобилей.

Однако, как отметил А.В.Егоров, "сейчас, наконец, на всех уровнях признано, что в области космического материаловедения мы находимся на этапе *исследований*. Ни о каких заводах в космосе в ближайшее время речи не идет. Все это оказалось не так просто, как казалось лет десять назад, особенно тем, кто был далек от этой проблематики."

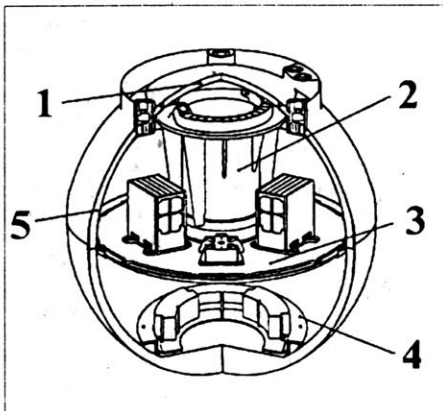
Кроме основного комплекта экспериментальной аппаратуры на борту "Фотона" №11 размещены другие полезные нагрузки, поставленные ЕКА, CNES Франции и ФРГ.

В частности, это:

— "bis-2" — 75-килограммовый инкубатор для изучения влияния факторов космического полета на развитие эмбрионов и личинок тритонов и других видов (CNES);

— установка "Crocodile-2" для выращивания кристаллов, которые могут найти применение в волоконной оптике (CNES);

— контейнер "Biopal" для изучения влияния факторов открытого космоса на биологические образцы. Контейнер цилиндрической формы, установленный на внешней поверхности спускаемого аппарата, снабжен откидной крышкой для экспонирования образцов во время орбитального полета и абляционной тепловой защитой, предохраняющей его на участке запуска и возвращения. Название установки косвенно переводится как "космическая сковородка" — образцы будут "жариться" под космическими и солнечными лучами. В ходе орбитального полета на установке "Biopal" будет проверяться возможность переноса на Землю органических молекул на поверхности частиц космической пыли. Экспонироваться будут такие биообъекты как бактерии, семена растений и эмбрионы креветок. Последние, кроме ответов на вопросы о возможности переноса микроорганизмов между планетами с помощью метеоритов, позволят оценить степень опасности, которую несет разрушение озонового слоя Земли. "Biopal" разработан немецкой фирмой "Kayser Threde GmbH" по заказу



Немецкая капсула "MIRKA". 1 — крышка парашютного контейнера; 2 — парашютный контейнер; 3 — платформа систем и полезной нагрузки; 4 — аккумуляторное кольцо; 5 — корпус с теплозащитным покрытием.



ЕКА. Первый раз "Biopan" содержит 6 экспериментов в области экзобиологии, радиационной биологии и материаловедения;

— многопользовательская установка-инкубатор "Biobox" (ЕКА) массой 40 кг для проведения биологических экспериментов. В данном полете "Biobox" несет три эксперимента по изучению реакции костных клеток на невесомость. Установка снабжена центрифугой для имитации земной силы тяжести на контрольных образцах;

— комплект "Cosima-5" (Crystallization of Organic Substances in Microgravity Application) для выращивания органических кристаллов в невесомости, поставленный фирмой "Intospace GmbH" (Ганновер, ФРГ).

Суммарная масса аппаратуры ЕКА — 80 кг. В общей сложности на борту находятся 12 экспериментов ЕКА, подготовленных исследователями из Бельгии, Германии, Испании, Нидерландов, России и Франции. Помимо упомянутых выше, это эксперименты по изучению воздействия невесомости на бактерий, на биологические часы жуков и на старение плодовой мушки. Впервые европейские ученые будут наблюдать за ходом своих экспериментов из центра ЕКА в Нордвейке, куда будут поступать данные из Москвы.

Самым нетривиальным из дополнительных грузов является экспериментальная воз-

вращаемая капсула "Mirka" (Micro Reentry Capsule), разработанная фирмами "Kayser-Threde GmbH" (г. Мюнхен) и "Jena-Optronik" (г. Йена). Капсула представляет собой сферу диаметром 1 метр и массой 154 кг. Она несет четыре эксперимента, имеющие целью отработку теплозащитных покрытий и получение информации по аэродинамике в гиперзвуковой области.

"Ibis" и "Biobox" летят на "Фотоне" №11 повторно и бесплатно в качестве компенсации за утерю результатов аналогичного эксперимента проведенного в 1995 г. на "Фотоне" №10. Тогда после посадки КА 3 марта 1995г. контейнеры с результатами не удалось передать представителям заказчика прямо на месте приземления и было решено перевезти СА в Оренбург. Во время транспортировки аппарата на внешней подвеске вертолета из-за неблагоприятных погодных условий возникла опасная ситуация и экипаж принял решение сбросить груз. СА упал на землю с высоты около 100 метров, в результате чего установки были разбиты и большинство экспериментальных образцов пришло в негодность.

*Источники:*

1. "Новости космонавтики" №4(93), 1995, с.35-36; №5(94), 1996, с.45

**Таблица 1. Запуски КА "Фотон"**

№	Официальное название	Дата и время запуска	Площадка	Дата посадки	Примечания
1	Космос-1645	16.04.1985 20:15	41/1	29.04	
2	Космос-1744	21.05.1986 19:30	41/1	04.06	216 витков
3	Космос-1841	24.04.1987 20:00	41/1	08.05	
4	Фотон(-4)	14.04.1988 20:00	41/1	28.04 10:51	218 витков
5	Фотон(-5)	26.04.1989 20:00	41/1	11.05 04:30	234 витка
6	Фотон(-6)	11.04.1990 20:00	43/3	27.04	250 витков
7	Фотон(-7)	04.10.1991 21:10	43/4	20.10 10:09	
8	Фотон(-8)	08.10.1992 22:00	43/4	24.10 12:25	250 витков
9	Фотон(-9)	14.06.1994 19:05	43/3	02.07 08:33	
10	Фотон №10	16.02.1995 20:40	43/?	03.03 11:35	234 витков, 16 сут
11	Фотон №11	09.10.1997 21:00	43/3	23.10 12:12	13,5 сут

*Примечания:*

1. Все КА запускались с космодрома Плесецк. Даты и времена пусков и посадок даны по ДМВ. Номера "Фотонов", поставленные в скобках, не объявлялись официально.

2. При транспортировке с места посадки СА "Фотона" №10 был сброшен с вертолета, из-за чего значительная часть результатов экспериментов утрачена.



## КНР. Запущен "Apstar 2R"



*И. Лисов по сообщениям Синьхуа, "Loral". 16 октября 1997 г. в 19:13 GMT (17 октября в 03:13 по местному времени) со стартового комплекса Космического центра*

Сичан был выполнен пуск РН CZ-3В с телекоммуникационным спутником "Apstar 2R". Через 24 мин 33 сек после запуска КА был отделен от последней ступени носителя и выведен на переходную к геостационарной орбите, параметры которой, по данным Сианьского центра управления, составили: наклонение 24.4°, высота 201x47922 км.

Спутник принадлежит международной компании "Asia Pasific Telecommunications Satellite Co., Ltd." со штаб-квартирой в Гонконге. В связи с тем, что Гонконг с 1 июля 1997 г. возвращен в состав Китая, космический аппарат зарегистрирован за Китайской Народной Республикой.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА "Apstar 2R" присвоено международное регистрационное обозначение 1997-062A. Он также получил

номер 25010 в каталоге Космического командования США.

Космический аппарат изготовлен американской фирмой "Space Systems/Loral" (г. Пало-Алто, Калифорния) на основе базовой конструкции FS-1300. Масса спутника 3700 кг, мощность системы энергопитания — 10 кВт. Аппарат оснащен 28 ретрансляторами диапазона С мощностью по 60 Вт и 15 (или 16) — диапазона Ки мощностью по 110 Вт.

Довыведение на геостационарную орбиту и орбитальные испытания КА осуществляет "Space Systems/Loral", которая затем передаст аппарат заказчику. "Apstar 2R" будет работать в точке стояния 76.5° в.д., осуществляя передачу голосовой информации, данных и телевизионных программ в Азиатско-тихоокеанском регионе, Европе, России, на Ближнем Востоке и в Африке. Расчетный срок эксплуатации спутника — 15 лет.

Пуск 16/17 октября стал третьим для носителя CZ-3В и вторым успешным. В ближайшем будущем с ее помощью будут запущены еще три связанных КА.

## Россия. Запуск PanAmSat-5. Как это было...



*В НК №18/19 мы сообщали о запуске ракетой-носителем "Протон" космического аппарата "PanAmSat-5". Директор программы "PanAmSat" со стороны ГКНПЦ*

*имени М.В.Хруничева Владимир Бронфман рассказал корреспонденту журнала о том, как происходила подготовка космического аппарата и ракеты-носителя, какие проблемы приходилось решать специалистам Центра.*

28 августа 1997 года в 00:33:30 по Гринвичу с пусковой установки №23 площадки №81 космодрома Байконур ракетой-носителем "Протон" номер 38701 с разгонным блоком ДМ-3 №3Л был запущен на оптимизированную геопереходную орбиту космический аппарат "PanAmSat-5" (PAS-5).

Контракт на запуск этого спутника был подписан в декабре 1994 года между корпора-

цией США "PanAmSat" и "Локхид-Хруничев-Энергия Интернешнл Инк." (LKEI), совместной американско-российской компанией. В марте 1995 года корпорация "PanAmSat" заказала космический аппарат компании "Хьюз Спейс Коммьюникейшнс Корп." (США, Лос-Анджелес), а преемник LKEI — компания ILS заключила субконтракт с ГКНПЦ имени М.В.Хруничева на запуск этого аппарата ракетой-носителем "Протон" и соответствующие пусковые услуги.

Спутники "PanAmSat" являются базой для уже действующего прямого телевидения в Бразилии, на Среднем Востоке и в Южной Африке. КА PAS-5 был запланирован для цифрового прямого телевидения в Латинской Америке, странах Карибского бассейна и определенных района юга США. КА PAS-5 является первым из разработанной компанией "Hughes" новой серии высокоэнергетичных КА HS-601HP и оснащен 24-я транспо-



ндерами диапазона "Ku" и 24-я транспондери диапазона "С". От своего прототипа (например, также запущенного "Протоном" в апреле 1996 года КА "Astra-1F") PAS-5 отличается повышенной мощностью (8 кВт), использованием арсенидгаллиевых солнечных батарей улучшенной технологии, добавлением нескольких панелей батарей, установленными дополнительно двигателями и другими конструктивными отличиями.

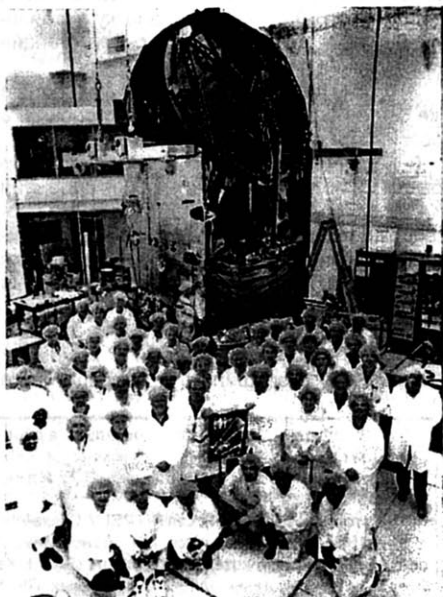
В марте 1995 года ГКНПЦ им. М. В. Хруничева приступил к подготовке запуска КА, которая включала в себя следующие основные этапы:

- эскизный проект;
- технический проект;
- финальные анализы (рабочий проект);
- изготовление материальной части;
- "Фитчек" (проверка механических и электрических интерфейсов штатных переходной системы и КА) на базе изготовителя КА;
- доработка сооружений и технологического оборудования для проведения работ с РН и космической головной частью (КГЧ) на космодроме Байконур;
- проверка совместимости технологического оборудования ГКНПЦ с оборудованием "Hughes".

Для решения возникших вопросов перед каждым этапом компания ILS (менеджер по программе — Боб Джонс) организовывала рабочие встречи, в которых принимали участие представители ГКНПЦ имени М. В. Хруничева (директор программы — Владимир Бронфман), компании "Hughes Space and Communications" (менеджер по программе — Глен Хейвенс) и шведской компании "SAAB Ericsson Space", создавшей переходную систему (менеджер по программе — Тойе Андерссон). Представители корпорации "PanAmSat" — заказчика КА, как правило, в этих встречах участия не принимали, что всеми участниками расценивалось как проявление полного доверия к обладающим мировой известностью фирмам, готовящим запуск

Главной предпосылкой для успешного выполнения всех этапов подготовки было получение в полном объеме исходных данных по КА, тем более, что характеристики РН "Протон" подробно представлены в справочнике

пользователя. Тем не менее, для ее адаптации непосредственно к аппарату конструкторам было необходимо иметь представление об особенностях КА. В ходе первых двух рабочих встреч в 1995 году (июнь и август) представители компании "Hughes" ограничивались заявлениями, что PAS-5 является повторением "Astra-1F" и, соответственно, их параметры совпадают. Но на октябрьской встрече того же года, проходившей в Москве, стало выясняться, что отличия между этими КА все же существуют. В декабре, в Лос-Анджелесе, когда наступило оговоренное контрактом время подписания предварительного "Документа Контроля Интерфейсов" (ДКИ), исходные данные были пусть не в полном объеме, но все же представлены. В результате выяснилось, что отличия эти весьма существенны. Однако, в оставшееся время до очередного контрактного срока — защиты эскизного проекта (в марте 1996



Группа работников компании "Hughes" и ГКНПЦ после передачи аппарата "PanAmSat-5".





года) Центр имени М.В. Хруничева сумел подготовить полноценный эскизный проект и успешно его защитить. Кстати, и в дальнейшем Центром были выдержаны все контрактные сроки, кроме срока поставки КА на Байконур.

После анализа полученных исходных данных стало понятно, что из-за увеличенных габаритов КА PAS-5 сборка космической головной части (КГЧ) на специально доработанной для коммерческих запусков технической позиции (ТП) на площадке 31 космодрома Байконур без специальной доработки технологического оборудования невозможна. Было принято решение о создании новой ТП в сооружении 92-50, в котором в будущем будет проходить подготовка крупногабаритных коммерческих КА. Но к моменту запуска КА PAS-5 подготовить это сооружение оказалось невозможно и было решено доработать оборудование на площадке 31 (в первую очередь стенд для сборки КГЧ в зале 119 А сооружения 40 и чистовую палатку, устанавливаемую в зале №3 заправочной станции (сооружение 44).

Это предложение без энтузиазма, но все же было принято американской стороной, а российской стороной реализовано.

В напряженной работе время пролетело быстро и подошел плановый срок прибытия КА на Байконур (апрель 1997 года). На прошедшей в апреле 1997 в Москве защите финальных анализов выяснилось, что компания "Hughes" испытывает вполне естественные при создании нового КА трудности и прибытие КА следует ожидать не ранее начала июня. Но к июню трудности у компании "Hughes" не разрешились и на Байконур в

конце мая прибыли только представители этой компании, которые о сроках прибытия КА ничего определенного сказать не могли, лишь тщательно и придирчиво обследовали объекты Байконура, предназначенные для запуска КА PAS-5. К этому времени и РН, и разгонный блок (РБ), и переходная система (ПС), и головной обтекатель на Байконур уже прибыли и российская сторона не теряла времени и осуществляла подготовку к пусковой кампании, проводя последние проверки материальной части и отработка технологическую сборку в доработанном стенде.

Наконец в начале июля американская сторона объявила дату прибытия КА на Байконур — 23 июля. 17 июля на Байконур прибыла многочисленная пусковая команда американских специалистов и энергично принялась за приемку всех объектов Байконура, подготовленных к пусковой кампании КА PAS-5. Результаты приемки были положительными, особенно американцев порадовали достигнутый уровень чистоты в производственных помещениях и возможность обеспечить в этих помещениях заданный температурно-влажностный режим в сложных метеорологических условиях Байконура (температура в эти дни превышала 40°С в тени, но вот тени-то на Байконуре почти нигде нет).

22 июля КА PAS-5, погруженный в транспортный самолет АН-124, из Лос-Анджелеса вылетел, но в связи с неисправностями в одном из двигателей самолета задержался в Ульяновске, где совершил запланированную посадку и грузы прошли таможенную процедуру. Когда стало ясно, что самолет на аэродром "Юбилейный" космодрома раньше 18:00 прибыть не сможет, американская сто-

\* ИСЗ "Orbview-2" 14 октября в результате сбоя в программном обеспечении прекратил свою работу, сообщает одно из подразделений компании "Orbital Sciences Corporation" (OSC). Операторы уверены, что они сумеют провести перезагрузку ПО, и в течение недели функционирование спутника восстановится.

\* Во втором пуске индийская РН PSLV-C выведет на орбиту КА дистанционного зондирования IRS-P4, а также, в качестве попутной ПН, южнокорейский спутник массой 100-110 кг. Об этом объявил 28 сентября в Шрихариоте председатель ISRO К.Кастуриранган. При каждом пуске КА IRS-P на PSLV-C могут быть выведены одна-две попутных ПН массой порядка 100 кг, и "Antrix Corp." уже имеет нескольких потенциальных заказчиков.

\* В связи с выходом из строя индийского ИСЗ "Insat 2D", с 3 по 8 октября были закрыты Национальная иBombейская фондовые биржи, использовавшие спутник для расчетов. "Insat 2D" был застрахован на 100 млн \$. Следующий спутник серии, "Insat 2E", планируется запустить в мае-июле 1998 г. В качестве временной меры индийские специалисты намерены использовать ретрансляторы на старом спутнике "Insat 2A".



рона попросила перенести прилет утром следующего дня, так как опасалась проведения разгрузочных и транспортировочных работ в темное время суток. И вот в 5:00 24 июля КА PAS-5 и технологическое оборудование на Байконур прибыли. В процессе разгрузки, которая проводилась исключительно специалистами компании "Hughes", возникли непредвиденные задержки и закончилась она только к 14 часам. К 15:00 контейнер с КА и все оборудование было погружено на железнодорожные платформы, а к контейнеру с КА был подсоединен вагон термостатирования, что было очень своевременно, так как к этому времени температура в контейнере значительно превышала допустимые пределы. Система подачи кондиционированного воздуха доказала свою эффективность и быстро позволила добиться заданной температуры.

Транспортировка КА и оборудования от аэродрома "Юбилейный" до площадки 31 (расстояние 61 км) продолжалась до ночи, а 25 июля началась разгрузка и расстановка американского оборудования и КА был расположен для автономных проверок в зале 119 сооружения 40Д. Работа по разгрузке заняла 2 дня.

В это время на космодроме Байконур шла напряженная работа по подготовке к двум важным запускам: пилотируемому запуску ТК "Союз-26", (состоявшемуся 5 августа) и запуску КА по федеральной программе на РН "Протон" (состоявшемуся в ночь на 15 августа). Естественно, это усложняло подготовку к запуску КА PAS-5, так как в очень напряженном режиме работали заправочная станция, в которой за 2 недели прошли заправки трех КА и двух РБ, и стартовый боевой расчет 2-го испытательного Центра Байконура (хотя запуск по федеральной программе прошел не с 23-й, а с 39-й пусковой установки, но боевой расчет был один и тот же). Личный состав воинских частей полигона проявил высокий профессионализм и самоотверженность и сумел обеспечить проведение всех пусков в плановые сроки. Особо следует отметить



Руководитель программы "Hughes" в ГКНПЦ Владимир Бронфман и менеджер программы "PanAmSat" в ILS Боб Джонс.

роль начальника космодрома генерал-лейтенанта А.А. Шумилина, лично уделявшего много времени работам по программе "PanAmSat", его заместителей полковников Е.Ф. Капиноса и А.Н. Глухова, командиров Центров полигона полковников В.Р. Томчука, А.Д. Чифина, зам. командира Центра полковника П.П. Сербжинского, командира части полковника М.Ю. Варданяна.

Подготовка шла в соответствии с графиком, предусматривающим запуск 23 августа, хотя компания "Hughes" оказалась не в состоянии обеспечить двусменную работу (несмотря на то, что это неоднократно предельно обсуждалось на встречах и персонал компании был представлен на Байконуре в многочисленном составе). Но 8 августа после успешного окончания заправки КА представители компании "Hughes" заявили, что в КА обнаружена неисправность (не имеющая отношение к топливной системе), ликвидировать которую имеющимися на Байконуре силами их специалистов они не в состоянии, а из США вызвана бригада из 4-х человек с набором специальных инструментов и материалов. Ожидание прибытия этой бригады и выполнения ею работ растянулась на 6 дней, но плановую дату старта



решили перенести не на 6 дней, а на 5 (28 августа), так как необходимо было обеспечить запуск с этой же пусковой площадки семи КА по программе "Iridium" и каждый лишний день на восстановление пусковой установки был очень дорог. Ценой большого напряжения сил удалось закончить сборку КГЧ 19 августа и в ночь на 20 августа перевезти ее в МИК 92-1 для стыковки с РН. Операции по стыковке и испытаниям заняли 3 дня и вечером 22 августа Межгосударственная комиссия под председательством В.Л.Иванова приняла решение о вывозе ракеты космического назначения (РКН) на старт. Вывоз состоялся 23 августа по традиции в 6:30 утра, а к 9:00 РКН уже была вертикализована и началась предстартовая подготовка.

На 22:30 27 августа было назначено заседание Межгосударственной комиссии, которое должно было принять решение о запуске КА PAS-5. Но за полчаса до начала заседания комиссии представители компании "Hughes" вдруг усомнились в своей готовности к запуску, так как получили непонятные для них результаты испытаний одной из бортовых систем КА PAS-5, разработчиком которой является другая американская фирма. Заседание комиссии было отложено на 15 минут, в течение которых представители компании "Hughes" вели интенсивные переговоры со своими коллегами в США. В результате этих переговоров сомнения специалистов компании "Hughes" в готовности КА развеялись и их представитель Джеймс Франклин бодро доложил Межгосударственной комиссии о полной готовности КА PAS-5 к запуску, что подтвердил и представитель Заказчика Главный научный консультант корпорации "PanAmSat" Филипп Рубин. Оценив этот доклад, а также доклады о готовности всех организаций и служб космодрома, участвующих в подготовке к запуску, комиссия приняла решение произвести запуск в расчетное время. Сразу же после принятия

этого решения началась заправка топливных баков РН. Набор готовности РН и РБ шел по плану, за 10 минут до старта американская сторона включением тумблера "Готовность КА" подтвердила необратимость запуска и запуск состоялся строго в расчетное время (отклонение времени сигнала "Контакт подъема" от расчетного времени составил 0,01 с).

Старт, полет, разделение ступеней, сброс головного обтекателя и отделение КА прошли штатно в соответствии с циклограммой полета. Первые 3 ступени РКН "Протон" обеспечили выведение КА PAS-5 на опорную орбиту с параметрами, близкими к расчетным. Выведение PAS-5 на геопереходную целевую орбиту было осуществлено при помощи 2-х включений двигательной установки четвертой ступени (РБ ДМЗ-№3Л разработки РКК "Энергия" имени С.П. Королева). Разгонный блок, работами по созданию которого и его подготовке к запуску руководил заместитель Генерального конструктора этого предприятия В.М.Филин, отработал штатно и обеспечил очень высокую точность выведения. Основные орбитальные параметры PAS-5 приведены в таблице:

В настоящее время КА PAS-5 по сообщениям американской стороны переведен собственной двигательной установкой на геостационарную орбиту, нормально функционирует и устойчиво управляется.

Пусковая кампания "PanAmSat-5", которая является уже 5-й успешной коммерческой программой для ГКНПЦ имени М.В. Хруничева, подтвердила, что уровень пусковых услуг, предоставляемых российской стороной, полностью соответствует мировому. Отлично сработали на Байконуре специалисты филиалов Космического Центра имени М.В. Хруничева (Завода по эксплуатации ракетно-космической техники, руководители работ заместители директора В.И. Косоруков и Л.П.Горюшкин, КБ "Салют", руководитель работ заместитель Генерального конструктора

	Заданные в Документе контроля интерфейса	Фактические
Высота в апогее (км)	36 000	35 983, 789
Высота в перигее (км)	8570	8572, 542
Наклонение	14°36'00"	14°37'51"



тора А.Г.Гусев), специалисты смежных организаций и военные специалисты.

Вполне удовлетворительными признавали иностранные специалисты и бытовые условия, созданные для них на Байконуре. Нарекания порой вызывало обеспечение транспортом из-за частой поломки автобусов, выделенных для их обслуживания. Но что поделаешь, если подходящих машин для Байконурских дорог пока в мире не создано.

Российская сторона по результатам всех прошедших коммерческих пусковых компаний осталась неудовлетворенной систематическими задержками в доставке космических аппаратов на Байконур, задержками в ходе кампании из-за неисправностей КА или в оборудовании изготовителя КА, многократными произвольными изменениями в заранее обсужденных и согласо-

ванных планах проведения работ. Разработчики КА называют все эти негативно влияющие на ход пусковой кампании события проявлениями гибкости, но, наверное, этому можно дать и другое определение... Причина такого поведения заключается в том, что разработчик КА, как правило, не связан никакими контрактными обязательствами с подрядчиками по пусковым услугам (ILS, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева).

Уроки прошедших пусковых кампаний были рассмотрены на организованном в сентябре этого года компанией ILS совещании руководителей программ со стороны ГКНПЦ и ILS. Были намечены мероприятия, эффективность которых должна показаться начавшаяся в конце октября пусковая кампания по программе "Astra-1G".

## Китай планирует два новых космоса

**11 октября.** "China Daily". Китай в течение года в дополнение к планируемому запустит еще три спутника: один спутник связи и два спутника "Iridium", заявил на днях в Пекине вице-президент Китайской аэрокосмической корпорации Ван Лихэн.

На информационном брифинге, посвященном предстоящей второй китайской международной аэрокосмической выставке (China Airshow'98), которая пройдет в ноябре следующего года, Ван пояснил, что Китай запланировал запустить спутник связи на

\* 6 октября 1997 г. опытным включением ионного двигателя XIPS закончился этап летных испытаний американского ИСЗ PAS-5, запущенного 27 августа с Байконура российской РН "Протон". Двигатель XIPS работает на ксеноне, ионы которого истекают со скоростью 30 км/с. Благодаря этому запас рабочего тела для поддержания орбиты в течение 12-15 лет может быть сокращен на 90%. "Hughes Electronics Corp." считает XIPS первым коммерческим ионным двигателем. Из 18 находящихся в производстве КА типа HS-601HP и HS-702 15 оснащаются двигателем XIPS.

\* 15 октября. Первый бельгийский искусственный спутник Земли будет запущен, возможно, уже в середине ноября с космодрома Байконур. Недавно он доставлен в Москву, откуда продолжит путь к стартовой площадке. Об этом объявила во вторник бельгийская компания "Sat-Systems", которая занимается реализацией проекта LLMC/IRIS под эгидой Европейского космического агентства. Бельгийский спутник связи, как отмечает агентство "Belga", будет не самостоятельным, а зависимым от российского спутника "Ресурс-О1 №4".

\* По сообщению Шведской космической корпорации, в сентябре была закончена фаза исследований по проекту SMART-1 (НК №13, 1997) Европейского космического агентства. Предполагается, что КА SMART-1 будет выведен РН "Ariane 5" на переходную к геостационарной орбиту, с которой с помощью бортового ЭРД в течение примерно 200 суток достигнет Луны. КА будет нести примерно 20 кг научной аппаратуры.

\* Вице-адмирал в отставке Дэвид Фрост, бывший заместитель командующего Космического командования США, назначен председателем комиссии по расследованию причин выхода из строя КА "Lewis" американской компании "TRW Inc."

\* Около 10 октября 1997 г. был выполнен маневр снижения до 228 км перигея российского КА морской радиотехнической разведки и целеуказания "Космос-2326". Это означает, что эксплуатация спутника, запущенного 20 декабря 1995 г., прекращена.



собственной ракете-носителе CZ-3В приблизительно через 10 дней.

Улучшенная модель ракеты CZ-2С уже использовалась в этом году для опытного запуска спутника "Iridium".

В этом году Китай успешно вывел на орбиту отечественный спутник связи "Dong Fang Hong-3" и метеорологический спутник "Feng Yun-2". Кроме того, в августе запущен спутник связи "Mabuhaysat", созданный американской фирмой "Space Systems/Loral" для филиппинской компании "Mabuhay Communications Corp."

Ван Лихен сказал, что эти результаты были достигнуты в течение года после первой китайской выставки "China Airshow'96", и

технический уровень китайских спутников за это время достиг международных стандартов 90-х годов.

Кроме того, Китай разработал собственное семейство ракет "Великий поход" (Chang Zheng). Одна из них, ракета CZ-3В, способна вывести на геосинхронную (переходную — Ред.) орбиту спутник массой до 5000 кг. "Это может удовлетворить требованиям до 90% международных коммерческих запусков," — отметил Ван.

Китай также продвинулся в таких областях, как космическое зерноводство, предупреждение стихийных бедствий из космоса, внедрение космических технологий в промышленность.

## Индия "вытащила" IRS-1D

*С. Головкин по сообщениям Франс Пресс, ЮПИ и индийских средств массовой информации. К 8 октября 1997 г. индийский спутник дистанционного зондирования IRS-1D был переведен на орбиту высотой 681x827 км. Эта орбита, хотя и ниже расчетной (круговая высотой 817 км), все же может использоваться в качестве рабочей.*

При запуске 29 сентября четыре твердотопливных стартовых ускорителя PH PSLV-C1 были включены в момент старта, а еще два — на 25-й секунде полета. Ускорители были сброшены, соответственно, на 90-й и 119-й секунде, когда прошло включение второй ступени. Головной обтекатель был сброшен на 159-й секунде на высоте 128 км. Отделение спутника произошло через 18 мин 14 сек после запуска. Однако из-за неисправности 4-й ступени носителя PSLV-C1 аппарат недобрал примерно 130 м/с.

Управление полетом IRS-1D осуществляет командно-измерительный комплекс ISTRAC Индийской организации космических исследований в составе центра управления в Шрихарикоте и станций слежения в Бангалоре, Лакноу и на о-ве Маврикий. Несмотря на нештатное выведение, IRS-1D работал без замечаний. Сразу после выхода на орби-

ту раскрылись ориентируемые на Солнце панели солнечных батарей, что подтвердила станция на Маврикии. Затем, по командам из центра управления ISTRAC была достигнута трехосная ориентация.

Маневры проводились с 30 сентября по 8 октября с помощью бортового двигателя тягой 11 Н (2,5 фунта), который вместе с четырьмя двигателями тягой по 1 Н должны были использоваться для коррекции рабочей орбиты. Их планированием занималась специальная группа во главе с директором ISTRAC С. Рангаджаном, а исполнением — станция в Бангалоре. На подъем перигея было израсходовано 60 из 85 кг имеющегося топлива, однако остатка должно хватить на поддержание орбиты в течение трех расчетных лет.

С новой орбиты специалисты Национального агентства по дистанционному зондированию (NRSA, г. Хайдерабад) уже получили высококачественные снимки полосы длиной 3000 км, проходящей по территории Индии и Китая. Все три бортовые камеры опробованы и продемонстрировали лучшую четкость изображения, чем на предыдущем КА серии, IRS-1С. IRS-1D оснащен приемником спутниковой навигационной системы для автоном-

"Компания "Orion Network Systems, Inc." объявила 7 октября о достижении соглашения, по которому "Orion" будет приобретен фирмой "Loral Space & Communications Ltd".





ного определения положения и высоты над поверхностью Земли.

Через несколько суток спутник начнет штатную работу. КА должен выполнять обзор всей поверхности Земли за цикл в 24 сут (341 виток). Бортовое запоминающее устройство дает возможность записывать изображение в течение 24 мин для последующего сброса на Землю. В Индии запись изображений производится на наземной станции Нагар полигона Шрихарикота. Интерпретация выполняется в течение 35 минут после получения. Анализ данных по спецификации заказчика производится в центре NRSA в Барангагаре. В связи с нерасчетной рабочей орбитой, потребуется доработка программного обеспечения.

Информация с IRS-1D, как и с IRS-1C, будет приниматься станциями в США, Германии, на Тайване и в Таиланде, и еще 2-3 станции должны войти в строй до конца 1997г. Американская компания EOSAT подписала в феврале 1995 г. соглашение с индийской "Antrix" (коммерческая служба ISRO) на сумму в 1 млрд \$ на коммерческое распространение ее спутниковых данных в мире в течение 10 лет.

Между прочим, в комментарии в газете "The Hindu" накануне запуска приводятся следующие причины запуска IRS-1D на собственном носителе. Во-первых, это дешевле — якобы в 1995 г., когда IRS-1C был доставлен на Байконур, русские потребовали "кошмарные деньги" за запуск. Во-вторых, разрешение IRS-1C и IRS-1D уже сейчас лучшее

среди эксплуатируемых коммерческих КА ДЗЗ в мире, а будущие индийские КА будут иметь еще лучшее разрешение. Так как подобные изображения имеют "стратегические применения", неразумно зависеть от другой страны при запуске КА, на которых они получают.

Ракеты PSLV совершенствуются от пуска к пуску. Уже PSLV-D3, запущенная в марте 1996 г., имела сниженную по сравнению с PSLV-D2 сухую массу и увеличенную массу топлива 3-й ступени, что позволило вывести на солнечно-синхронную орбиту КА IRS-P3 массой 922 кг. PSLV-C1 отличается от PSLV-D3 увеличенным на 10 тонн топливным зарядом 1-й ступени и на 3 тонны — количеством компонентов топлива второй жидкостной ступени, а также значительно меньшей массой отсека системы управления и использованием углеволоконного адаптера, на котором установлен спутник. Кроме того, индийские специалисты вернулись к той схеме, которая была использована в первом пуске PSLV-D1 20 сентября 1993 г. — четыре ускорителя запускаются на старте и два в полете. Для снижения нагрузок при пусках PSLV-D2 и PSLV-D3 была использована иная схема: два ускорителя включались на старте, а четыре в полете. В результате всех этих изменений масса полезной нагрузки при запуске на солнечно-синхронную орбиту увеличилась до 1200 кг, или на 30% по сравнению с PSLV-D3. Стартовая масса PSLV-C1 — 294 т, высота — 44.43 м.

\* Во время своего октябрьского визита на Украину премьер провинции Манитоба Гарри Филмон предложил украинскому премьеру Валерию Густовойтенко начать совместную работу над проектом запуска коммерческих спутников с космического центра Черчилл с помощью украинских ракет-носителей. Украинский премьер в свою очередь заинтересован канадскими технологиями по энергосбережению, позволяющими снизить потребление энергии на обогрев квартир на 20-30%.

\* Центр космических полетов имени Годдарда сообщил 9 октября о заключении необычных контрактов на неопределенное количество работ по производству спутниковых систем и их поставку, которые смогут распределять между подписавшими контракт восемь фирмами все центры NASA и другие правительственные агентства. Считается, что такой подход к распределению заказов обеспечит заказчикам более быстрый и дешевый доступ в космос. Кроме того, фирмы-подрядчики получат возможность соревноваться за получение заказа. Стоимость контрактов варьируется в диапазоне от 100 тыс. \$ до 755 млн \$. Первые заказы на поставку двух спутников, как ожидается, будут размещены в первом квартале следующего финансового года.



## РАКЕТЫ-НОСИТЕЛИ. РАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

### Украина-Италия. Украинский двигатель для итальянской ракеты

М.Тарасенко. НК. КБ "Южное" предлагает модернизировать двигатель третьей ступени своей заслуженной РН "Циклон" для использования на предполагаемом итальянском носителе "Vega". Проект РН легкого класса "Vega" прорабатывается фирмой "Fiat-Avio".

В 1996 г. "Фиат-Авио" заключил контракт с КБ "Южное" на концептуальную проработку возможности использования модернизированного двигателя РД-861 разработки КБЮ на второй ступени "Веги".

Двигатель РД-861 (конструкторское обозначение 11Д25 [2]) был разработан КБ-4 КБЮ в 1972-1977 гг для использования на третьей ступени РН "Циклон-3" (11К68). В 116 полетах РН 11К68, состоявшихся с 1977 по настоящее время, он отказал только один раз. Двигатель 11Д25 представляет собой ЖРД на высококипящих компонентах топлива — несимметричном диметилгидразине и азотном тетраоксиде. Двигатель выполнен по открытой схеме с одной фиксированной камерой сгорания, четырьмя качающимися выхлопными соплами для управления по тангажу и рысканью и четырьмя неподвижными выхлопными соплами для управления по крену. Основные компоненты двигателя смонтированы на камере сгорания, причем

турбонасосный агрегат располагается в зоне критического сечения сопла главной камеры сгорания, что обеспечивает наиболее компактную компоновку ЖРД. Пневмогидравлическая схема двигателя обеспечивает двукратное включение его в полете.

Для использования в составе РН "Вега" предлагается оснастить РД-861 кардановым подвесом основной камеры сгорания и отказать от качающихся выхлопных сопел. (Два из четырех качающихся сопел, использованных для управления по каналам тангажа и рысканья будут сняты, а два останутся, но будут неповоротными и станут служить только для создания дополнительной тяги за счет истечения отработанного в ТНА газогенераторного газа.) Кроме того, количество возможных включений может быть увеличено с 2 до 5, что позволит выводить в одном запуске многочисленные полезные грузы на различающиеся орбиты. Основные характеристики РД-861 и модернизированного двигателя, именуемого РД-861G (от "gimballing"), приведены в таблице.

Видно, что за счет отказа от двух сопел тяга несколько снижается, но зато удельная тяга повышается. За счет установки карданового подвеса масса двигателя возрастает, а

**Таблица. Сравнительные характеристики ЖРД РД-861 и РД-861G**

Параметр/Значение	РД-861	РД-861G
Номинальная тяга в вакууме с учетом выхлопных сопел, кгс	7960	7796
в том числе выхлопных сопел, кгс	-320	-129
Номинальная тяга одного сопла управления по крену, кгс	10	3
Удельная тяга, с	314.4	325
Соотношение компонентов	2.1	2.41
Максимальное число включений	2	5
Время работы в одном включении, с	от 5 до 125	от 7 до 376
Общее время работы, с	130	400
Интервал между включениями, с	от 150 до 9000	от 1025 до 5286
Угол качания камеры	—	+ 5 градусов
Масса, кг	162	185



увеличение числа включений и максимальной длительности каждого приводит к некоторому сокращению диапазона возможных интервалов между включениями. Существенное возрастание общего ресурса двигателя достигается в основном за счет доработки силового подшипника топливного насоса, долговечность которого лимитирует ресурс РД-861. По баллистическим расчетам КБЮ, в случае установки доработанного двигателя на РН "Циклон" массу топлива в третьей ступени РН можно было бы увеличить с 3200 до 9200 кг. В результате этого при увеличении общей стартовой массы ракеты на 7400 кг (со 185600 до 193000 кг) масса груза выводимого на солнечно-синхронную орбиту высотой 400 км увеличилась бы с 3050 до 4500 кг.

В настоящее время КБЮ разрабатывает эскизный проект РД-861G. По оценке специалистов КБ, полномасштабная разработка и квалификационные испытания двигателя могли бы быть осуществлены в течение 2.5-3 лет.

#### Источники:

1. V.N.Shnyakin, A.V.Klimov, V.A.Shulga "Updated main liquid propellant rocket engine for Cyclone LV third stage" — IAF-97-S.1.04.- 48th International Astronautical Congress, Turin, Italy, 6-10 October 1997.

2. Экспозиция выставки Space'97 (Турин, 6-10 Октября 1997 г.).

## Новая верхняя ступень для "Ариан-5"

*М.Тарасенко. НК.* Несмотря на то, что новая европейская РН "Ариан-5" еще даже не прошла летных испытаний, ее разработчиками уже предлагают различные пути модернизации, направленные на повышение эффективности ракеты. На 48-м Конгрессе

МАФ французская двигательная фирма SEP предложила создать для "Ариан-5" новую верхнюю ступень на основе разрабатываемого SEP двигателя MS100.

Нынешняя верхняя ступень EPS (Etage a Propergols Stockables), изготавливаемая не-

мецкой фирмой DASA, оборудована ЖРД многофазового включения AESTUS с вытеснительной системой подачи топлива (ММГ+АТ). Ступень EPS при тяге двигателя 27,5 кН имеет сухую массу 1150 кг и запас топлива 9.7 т. Ресурс работы двигателя AESTUS составляет 1100 с.

Новый двигатель MS100 выполнен по газогенераторной схеме с выбросом отработанного генераторного газа. Он будет работать на том же топливе, но иметь тягу 100 кН. Особенностью конструкции является то, что выхлопные газы после турбины инжектируются в расширяющуюся металлическую часть сопла и обеспечивают пленочное охлаждение его стенки. Удельный импульс MS100 по расчетам SEP составит 334 секунды. При заправке топливом в 20 тонн новая верхняя ступень могла бы иметь сухую массу не более 2000 кг. Данных о том насколько при этом возрастет грузоподъемность ракеты в имеющихся у нас материалах не приведено. Отмечено только, что новая ступень могла бы обеспечивать прямое выведение на геостационарную орбиту (для чего она должна как минимум иметь возможность двукратного включения).

В настоящее время SEP находится на этапе концептуальной проработки основных элементов силовой установки будущего двигателя — турбонасоса, газогенератора и клапанов газогенератора. С октября с.г. должен начаться 6-месячный этап позталных испытаний газогенератора. В июне 1998 г. СЕП планирует начать испытания компонентов ТНА а с октября 1998 г. приступить к испытаниям силовой установки в сборе. Испытания всего двигателя могли бы начаться в 1999 г. с завершением квалификационных испытаний в 2002 г.

#### Наш комментарий.

Для того, чтобы все это осуществилось, конечно требуется чтобы соответствующее решение о разработке было принято Европейским космическим агентством. Учтывая действующее в ЕКА правило "географического возврата" и то что нынешняя верхняя ступень делается в ФРГ, можно предположить, что добиться такого решения будет не просто. Отметим также, что новый двига-





тель, который SEP только собирается разрабатывать и надеется закончить к 2002 г., не на много превосходит РД-861, а предлагаемая новая ступень по многим параметрам уступает отечественному блоку ДМ с ЖРД 11Д58М.

В связи с этим, вторя одному из руководителей фирмы "Аэроспасьяль", который в кулуарах Конгресса заявил: "если американцам действительно нужны дешевые ракеты, пусть купят большую партию "Ариан-5" вместо того чтобы разрабатывать EELV", можно предложить "Арианспейсу" заказать большую партию блоков ДМ вместо того чтобы разрабатывать новый разгонный блок для "Ариан-5".

## СПД-140 идет в США

**14 октября.** Сообщение "Atlantic Research". Директорат двигательных установок Исследовательской лаборатории ВВС США на авиабазе Эдвардс выдал компании "Atlantic Research Corp." (ARC) контракт на сумму 3,6 млн \$ для разработки двигательной установки на базе электрореактивных двигателей. ДУ будет построена на основе стационарного плазменного двигателя СПД-140, разработанного и изготовленного российским Опытным КБ "Факел" (г.Калининград, областной), и блока электропитания компании "Space Systems/Loral". Более 100 экземпляров двигателей "Факела" работали на российских спутниках, начиная с 1972 г.

Контрактом предусматривается разработка полнофункциональной ДУ, включая двигатель, блок электрического питания и подсистему подачи рабочего тела (ксенон-131). Готовность к использованию на космических аппаратах должна быть продемонстрирована в процессе термовакуумных и ресурсных испытаний и системной интеграции.

Новая ДУ будет иметь увеличенный в 6 раз срок службы и большую эффективность тяги и использования мощности, чем существующие, и значительно расширит возможности будущих спутников ВВС США.

ARC является подразделение "Sequa Corp." и партнером в совместном предприятии "International Space Technology, Inc." (ISTI) наряду со "Space Systems/Loral". Опытным КБ "Факел", Научно-исследовательским

институтом прикладной механики и электродинамики МАИ и французской "Societe Europeen de Propulsion", основанном в 1992г. для разработки, сертификации и продажи ДУ на основе двигателей СПД на Западе. Ранее ISTI успешно сертифицировала двигательную установку на основе менее мощного двигателя СПД-100, использование которой предусматривается в проектах спутников "Cyberstar" и "Stentor".

## Израиль. Проект новой ракеты-носителя

**14 октября.** Амнон Барзилай, "Гаарец". Под руководством Дова Равива, инженера, руководившего разработкой ракеты "Arrow", разработана крупная, но относительно недорогая новая ракета для запуска спутников связи, способная конкурировать с французской PH "Ariane".

По заявлению Равива, производственные затраты на новую ракету будут в два раза меньше, чем затраты на постройку "Ariane", которая вывела на орбиту построенный израильской компанией "Israel Aircraft Industries (IAI) спутник связи "Amos".

На встрече с Ицхаком Каулом, президентом и главным управляющим делами "Clal Ltd.", Равив предлагал его фирме участвовать в ассигнованиях на разработку новой ракеты. "Clal" недавно подписала соглашение с IAI для изучения возможности создания совместной компании для маркетинга спутника связи "Amos".

Ракета-носитель, разрабатываемая под руководством Равива, значительно больше, чем ранее разрабатываемые в IAI ракеты, и способна вывести на орбиту высотой 400 км спутник массой до 1000 кг.

Стоимость ракеты оценивается менее чем в 70 млн \$.

В 1993 г. Равив был вынужден покинуть IAI, где проработал 21 год главой филиала IAI, где создавались ракеты "Arrow" и "Comet". Это произошло после того, как ему было предъявлено обвинение в получении взятки в 175 тыс \$ от канадской компании. Два года Равив просидел в тюрьме. После выхода на свободу он начал работу над новой ракетой-носителем.

Сам Равив отказался дать какие-либо комментарии.



## КОСМОДРОМЫ

### Американцы осваивают Плесецк

К.Верняков. НК. 29 и 30 сентября 1997 г. на космодроме "Плесецк" работала группа специалистов корпорации "Boeing" и компании "Teledesic" (обе — США). Это был их первый приезд на важнейший объект космической инфраструктуры России. Руководство РКА придавало визиту особое значение: интерес американцев вызван намерениями заключить контракт на запуск с территории России нескольких десятков КА по программе "Teledesic" (*справка*: программа предусматривает создание к 2003 году низкоорбитальной группировки из 250 КА для глобальной информационной системы).

В рамках комплексного подхода к осуществлению столь масштабного проекта специалисты фирм, непосредственно занятых его реализацией, проводили предварительную оценку возможностей космодрома Плесецк и города Мирный. Интерес вызывает буквально все: и стартовые комплексы, и гостиницы, и МИКи, и аэродром, и сфера культуры, и здравоохранение. По всему видно, что руководители зарубежных компаний всерьез озабочены не только потенциалом космодрома, но и условиями жизни для своих специалистов.

В настоящее время РН "Союз" остается, пожалуй, самым дешевым и одним из наиболее используемых в мире средств выведе-

ния ИСЗ на низкую орбиту. Рынок коммерческих запусков под носители такого класса достаточно узок. Реально представляя, что носители Р-7А ("Союз", "Молния") будут составлять основу ракетно-космического потенциала страны еще не один год, справедливо предположить, что и промышленность, и эксплуатационники в высшей степени заинтересованы в получении заказов на эти ракеты из-за рубежа. Это не только поддержало бы ГНП РКЦ "ЦСКБ-Прогресс" (г. Самара) — изготовителя ракет, но и помогла бы поправить дела на космодроме, в городе Мирном. По словам представителей РКА, заключение контракта по проекту "Teledesic" — задача государственной важности. Однако, похоже, неведомо командованию РВСН, в подчинение которого с сентября 1997 г. перешли все структуры ВКС. Иначе трудно объяснить и позицию Главкома (разрешение на посещение космодрома выдано только с третьей попытки, и то на одни сутки), и крайне жесткое поведение генералов Никитина и Журавлева. Лишь усилиями офицеров частей и группы сопровождения, администрации города Мирного удалось в какой-то степени смягчить общее впечатление от уровня организации поездки представителей потенциального заказчика.

## НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### NASA совершенствует тренажер шаттла

14 октября. Сообщение NASA. Посадка шаттла является довольно сложной технической задачей. Астронавты выполняют по 500 тренировочных приземлений на специальном самолете-тренажере, имитирующем шаттл, и все равно чувствуют некоторую неуверенность во время первого реального полета. Поэтому для обучения будущих пилотов NASA собирается установить новое программное обеспечение (ПО) на тренировоч-

ный самолет "Гольфстрим-2", которое, возможно, приблизит процесс его пилотирования к пилотированию шаттла.

Новое ПО может быть использовано для совершенствования всех видов тренажеров, что также окажется полезным для частных пилотов и людей, изучающих работу новых машин.

ПО использует два вида логики: первая позволяет компьютеру также легко опериро-





вать словами, как и числами; вторая делает "электронный мозг" самообучаемым. Мышление компьютеров с внедрением таких программ станет более близким к человеческому.

Наземные испытания переоборудованного самолета прошли успешно. Они показали, что самолет стал легче управляться, а количество ошибок уменьшилось на 69%. Специалисты ожидают, что использование такого тренажера приведет к повышению уверенности пилотирования у неопытных астронавтов, что скажется, в целом, на безопасности полетов.

## США. О внедрении системы управления спутниками SCS 21

7 октября. Сообщение "Lockheed Martin". Новейшая версия Системы управления спутниками (SCS 21(TM)), разработанная компанией "Lockheed Martin Federal Systems", теперь доступна для коммерческого использования с целью обеспечения запусков спутников и их орбитальной поддержки. SCS 21(TM), в основе которой лежит рабочая станция, прошла успешные испытания в среде эксплуатации.

Версия 4.5 SCS 21 способна удовлетворить потребности коммерческих систем в аппаратуре телеметрии, слежения и управления (ТТС), которая отвечает всем требованиям и имеет невысокую конкурентоспособную стоимость. SCS 21 доступна для выполнения небольших объемов работ, которых, однако, хватает для управления спутником. SCS 21 можно будет приобрести и как отдельный продукт и вместе с полной операционной системой.

"Federal Systems" на протяжении последних 18 лет является главным подрядчиком ВВС США на системы управления спутниками. SCS 21 стала результатом накопленного компанией опыта в разработке спутниковых систем управления совместно с подразделениями ВВС США.

SCS 21 используется фирмой "Space Systems/Loral" для коммерческих запусков и орбитальных работ, а также для поддержки ТТС в ряде коммерческих спутниковых про-

ектах, включая "Telstar 5", "Multi-Media Asia", "ChinaSat" и "Mabuhay".

SCS 21 имеет возможность постоянно совершенствоваться добавлением более новых готовых изделий и новейших технологий, тем самым увеличивая срок работы системы. SCS 21 довольно гибкая система и может работать как с готовым программным обеспечением, так и со специфическими пользовательскими программами. "Lockheed Martin" может приспособить систему под конкретные требования пользователя, разработать разведывательные системы, системы навигации и наблюдения.

## КНР. Станция управления на Кирибати построена

7 октября. Синьхуа. Строительство китайской станции аэрокосмического наблюдения и управления было завершено на днях в Тараве, столице Кирибати. На церемонии открытия присутствовали Президент Республики Кирибати Тебуроро Тито, глава китайской делегации Дже Хуаньбяо, китайский посол в Кирибати Цуй Гуанцзунь и другие гости.

Китайская станция аэрокосмического наблюдения и управления, построенная на Кирибати, будет использоваться на основании соглашения, подписанного двумя правительствами в сентябре 1996 г. (НК №3, 1997). Это первая станция аэрокосмического наблюдения и управления, построенная Китаем за границей. Она станет частью китайской сети управления и контроля за космическим пространством для обеспечения запусков ракет-носителей и управления спутниками. На станции установлены приборы дистанционного приема и передачи, оборудование для измерений параметров спутниковых орбит и устройства связи. После того, как станция будет введена в действие, она расширит охват наблюдаемого пространства, за счет чего увеличатся возможности китайской сети управления и контроля.

В своей речи на церемонии открытия президент Тито сказал, что завершение станции было важным моментом в истории Кирибати, символизирующем начало крепких и дружеских отношений между Кирибати и Китаем.



От имени китайских министерств, имеющих отношение к станции, глава китайской делегации Дже Хуаньбяо выразил сердечную благодарность правительству и жите-

лям Кирибати. Он сказал, что станция в Тараве — плод дружеского партнерства между двумя странами, и это событие станет символом теплых отношений между странами.

## МЕЖДУНАРОДНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ

### Уточнен график сборки МКС

**1 октября.** И.Лисов по сообщениям NASA. Представители 15 государств, участвующих в программе Международной космической станции, собрались в Хьюстоне (США) на прошлой неделе и согласовали график сборки МКС на последние полтора года (июль 2002 — декабрь 2003 г.). Эта редакция графика, известная как Revision C, была на две трети согласована на встрече в Токио в мае 1997 г.

Основываясь на варианте, опубликованном на официальной [www-странице МКС](http://station.nasa.gov/station/assembly/) (<http://station.nasa.gov/station/assembly/>), можно отметить, что в график, опубликован-

ный в НК №15, 1997, внесены следующие изменения:

Решено, что полет STS-96 (2A.1) в декабре 1998 г. выполняется с целью доставки грузов на МКС, а задача доставки "Временного модуля управления" ICM снята в связи с очевидным прогрессом в изготовлении российского Служебного модуля. "Индевор" будет нести в грузовом отсеке двойной модуль "Spacelab DM".

Полет STS-102 (7A.1), зарезервированный для запуска постоянного американского модуля управления, состоится в ноябре 1999 г.,

STS-126	2002 Июль	End	ISS-25-20A, Узловой модуль (Node 3)
STS-128	2002 Октябрь	Dis	ISS-26-1E, Европейский лабораторный модуль (Columbus Orbital Facility)
STS-129	2002 Ноябрь	End	ISS-27-17A, MPLM (стойки для Node 3 и Лабораторного модуля)
STS-131	2003 Март	Dis	ISS-28-18A, CRV-1
STS-132	2003 Апрель	End	ISS-29-19A, MPLM
STS-134	2003 Июль	Dis	ISS-30-15A, Модуль S6 фермы
STS-135	2003 Август	Atl	ISS-31-UF6, MPLM со стандартными стойками
STS-136	2003 Октябрь	End	ISS-32-UF7, Центрифуга
STS-137	2003 Ноябрь	Dis	ISS-33-16A, Американский жилой модуль Hab

1998 Июнь	1A/R	Functional Cargo Block (FCB), Функционально-грузовой блок (ФГБ)
1998 Декабрь	1R	Service Module (SM), Служебный (сервисный) модуль (СМ)
1999 Декабрь	4R	Docking Compartment 1 (DC1), Стыковочный отсек-1 (СО1)
2000 Декабрь	3R	Universal Docking Module (UDM), Универсальный стыковочный модуль (УСМ)
2000 Декабрь	5R	Docking Compartment 2 (DC2), Стыковочный отсек-2 (СО2)
2002 Февраль	9R.1	Docking & Stowage Module-1 (DSM1), Стыковочно-складской модуль-1 (ССМ1)
2002 Май	9R.2	Docking & Stowage Module-2 (DSM2), Стыковочно-складской модуль-2 (ССМ2)
2002 Август	8R	Research Module 1 (RM1), Исследовательский модуль-1 (ИМ1)
2002 Ноябрь	10R	Research Module 2 (RM2), Исследовательский модуль-2 (ИМ2)
2003 Январь	11R	Life Support Module 1 (LSM1), Модуль жизнеобеспечения-1 (МЖО-1)
2003 Март	12R	Life Support Module 2 (LSM2), Модуль жизнеобеспечения-2 (МЖО-2)



и "Атлантис" будет нести модуль снабжения MPLM с грузами.

График пусков после июня 2002 г. на майском заседании не утверждался из-за неясности с датой запуска европейского модуля "Columbus" (COF). Теперь этот запуск назначен на октябрь 2002 г.

Кроме того, официально утвержден запуск третьего узлового модуля Node 3. График американских пусков в период с июля 2002 по конец 2003 г. перетасован полностью по сравнению с вариантами, опубликованными в №10 и №15. Современный вид этого графика приведен в таблице.

Отдельно приведен график пусков российских модулей МКС. Название каждого модуля дано в двух вариантах — английском и русском.

"Все партнеры сообщили, что они работают в графике над их компонентами станции, — сказал менеджер программы МКС от NASA Рэнди Бринкли. — Два первых элемента, ФГБ и американский Node 1, идут по графику к запуску в 1998 г. В сентябре на Совете главных конструкторов по третьему элементу, российскому Служебному модулю (НК №18-19, 1997), Российское космическое агентство завершило нас, что они смогут выполнить запуск по графику в декабре 1998 г."

Завершена модификация функционально-грузового блока ФГБ с целью обеспечения возможности стыковки к нему "Союзов" и до-заправки "Прогрессами". Изготовление модуля в ГКНПЦ имени М.В.Хруничева закончено 15 сентября; он доставлен в РКК "Энергия" имени С.П.Королева для заключительных испытаний. В январе 1998 г. ФГБ будет отправлен на Байконур.

Работа над Служебным модулем в ГКНПЦ активно велась в течение лета. Изготовление модуля должно быть закончено в ноябре 1997 г., после чего он будет перевезен в РКК "Энергия" для заключительных испытаний. Ход работ по СМ будет обсуждаться на следующем Совете главных конструкторов в январе 1998 г. В конце мая 1998 г. планируется отправка СМ на Байконур для предстартовой подготовки.

В Космическом центре имени Кеннеди с июня готовится к запуску узловой модуль Node 1. На этой неделе из Калифорнии во

Флориду будет доставлен второй адаптер PMA-2 для этого модуля.

В период до июня 1998 г. в КСЦ будут доставлены для предстартовой подготовки фрагмент фермы станции и первый комплект солнечных батарей и радиаторов, а также третий адаптер PMA-3. В августе 1998 г. из Хантсвилла в Центр Кеннеди будет доставлен американский Лабораторный модуль Lab.

## Подписано соглашение по МКС между США и Бразилией

**14 октября.** *Сообщение NASA.* Директор NASA Даниэль Голдин и президент Бразильского космического агентства д-р Луиз Мейра подписали сегодня соглашение на разработку, управление и использование бразильского летного оборудования и полезной нагрузки для МКС.

В числе поставляемого Бразилией для МКС оборудования будет следующее: оборудование для проведения экспериментов TEF (оно позволит их проводить в условиях космоса); механизмы обслуживания EX-PRESS, позволяющие крепить малые полезные нагрузки на конструкциях ферм МКС; технические средства информационного и энергетического обеспечения оптических экспериментов для выполнения наблюдений Земли; оборудование для хранения внешней полезной нагрузки будущей станции ULC.

Подписав соглашение, Бразилия стала двухсторонним партнером США в программе МКС. Она сможет послать своего астронавта на станцию и воспользоваться для проведения своей научной программы всей технической базой МКС.

## Экипаж ЭО-1 на подготовке в США

**15 октября.** *Ю.Кирильченко, ИТАР-ТАСС.* Первый экипаж будущей Международной орбитальной станции — космонавты Сергей Крикалев и Юрий Гидзенко, а также астронавт Уильям Шеперд — прибыл в Центр космических исследований имени Линдона



Джонсона в Хьюстоне. После пребывания в российском Центре подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина они открывают здесь очередной месячный этап подготовки к полету на станцию, до которого осталось чуть более года. Об этом сообщил во вторник корреспонденту ИТАР-ТАСС представитель хьюстонского центра Джеймс Хартсфилд.

По его словам, в соответствии с планом подготовки российско-американский экипаж вынужден совершать челночные поездки по маршруту Звездный городок — Хьюстон. На сей раз всем троим предстоит "детальное ознакомление с американскими компонентами международной станции". Космонавты и астронавт посетят научно-производственные центры, в том числе федеральную лабораторию в Центре управления космических полетов им. Джорджа Маршалла в Хантсвилле (штат Алабама), и также комплекс в Сан-нивейле (штат Калифорния), где разрабатываются важные сегменты станции "Альфа". Помимо этого их ожидает курс лекций об особенностях ее систем электроснабжения, термоконтроля, а также связи и слежения.

Будут проведены тренировки на выживаемость в воде с учетом особенностей "шаттла". Аналогичные "водные процедуры", но с учетом специфики российского корабля "Союз", уже были проведены в Звездном городке. Дело в том, что на международную станцию российскийско-американский экипаж стартует в январе 1999 года на космическом корабле "Союз-ТМ", а возвратится оттуда через пять месяцев, в июне, на американском "челноке" "Атлантис".

Как отметил Джеймс Хартсфилд, немало важным событием для Юрия Гидзенко станет "примерка в ателье NASA", поскольку ему необходим скафандр для полета на "Атлантис". У Сергея Крикалева, который уже

успел совершить полет на "шаттле", такой "костюм" есть.

Пребывание космической тройки в Соединенных Штатах продлится до 12 ноября. После этого ее снова ждет Звездный городок.

## "Inspector" для МКС

**15 октября.** С.Головков по сообщению "Boeing North America, Inc.". Космический центр имени Джонсона NASA выбрал группу разработчиков в составе "Daimler-Benz Aerospace" (DASA), РКК "Энергия" и "The Boeing Co." для создания спутника-инспектора для Международной космической станции.

Согласно официальной формулировке, подрядчики должны "продемонстрировать космические технологии дистанционного наблюдения и обслуживания" с использованием автономного КА "ISS-Inspector". Инспекция систем МКС, находящихся в открытом космосе, с помощью такого средства позволит сократить стоимость эксплуатации станции и повысить безопасность экипажа.

"ISS-Inspector" будет построен на основе опыта испытаний сходного, но менее совершенного КА "Mir-Inspector", доставленного 8 октября на борт станции "Мир" транспортным кораблем "Прогресс М-36". Его испытания запланированы на середину декабря 1997 г. "ISS-Inspector" будет запущен на шаттле в конце 2001 г. Его летная демонстрация состоится в 2002 г.

Аппарат будет вначале использоваться как средство обзора МКС с баллистически безопасных траекторий. По мере роста уверенности в надежности КА будет разрешено подходить ближе к станции для выполнения конкретных локальных задач. Естественно, полеты "ISS-Inspector" будут координироваться с движениями самой станции.

"ISS-Inspector" будет иметь возможность освещать отдельные части станции и снимать все элементы ее конструкции в видимом и инфракрасном диапазоне. С его помощью члены экипажа МКС смогут осмотреть места предполагаемой внекорабельной деятельности или работ с использованием манипулятора SS RMS, а также получить доступ к местам, недостижимым ни астронавтами, ни манипулятором. Во многих случаях

\* Отдел программы МКС NASA принял предложение радиолюбительских организаций об организации радиолобительской связи на Международной космической станции. На первом этапе мобильная любительская станция будет находиться в российском Служебном модуле. В дальнейшем радиолюбительская аппаратура может быть размещена на стойках EXPRESS на ферме станции и в американском Жилом модуле.



аппарат позволит отказаться от выходов в открытый космос.

Инфракрасная камера позволит проводить тепловой анализ поверхности станции и обнаруживать места утечек тепла. Видеообзор позволит исследовать динамику конструкции станции и осматривать места повреждений и механических отказов.

В состав системы "ISS-Inspector" входит собственно КА, пост наблюдения и управления и парковочное место. КА имеет бортовой компьютер и систему навигации и управления, исполнительными органами которой являются газовые сопла. Между сеансами осмотра МКС КА будет находиться на парковочном месте, где возможен контроль его систем и возобновление расходуемых ресурсов.

DASA выступает головной организацией по КА, посту наблюдения и управления, тренажером. РКК "Энергия" разработает парковочное место, а "Boeing" совместно с Цент-

ром Джонсона обеспечивают общую интеграцию программы и запуск КА. КА проектируется как многоразовый: при необходимости он может быть возвращен на Землю шаттлом для ремонта и дооборудования.

Заместитель генерального конструктора РКК "Энергия" Георгий Дегтяренко говорит, что подобный аппарат был бы очень полезен для визуального осмотра последствий июньской аварии на "Мире". Вице-президент и генеральный менеджер "Boeing" по многоразовым космическим системам Расс Тёрнер предвидит и коммерческое применение "ISS-Inspector" — к примеру, трансляцию в реальном времени "картинки" в сеть Internet для стимуляции интереса общественности к космической деятельности.

"ISS-Inspector" — один из 10 проектов, выбранных NASA для реализации в интересах МКС и для демонстрации перспективных технологий.

## МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

### Договор о сотрудничестве между Аргентиной и США

**18 октября.** *Сообщение NASA.* Сегодня в Буэнос-Айресе директор NASA Дэниэл Голдин и исполнительный директор Национальной комиссии по космической деятельности Аргентины CONAE д-р Конрадо Франко Варотто подписали испанский текст "меморандума понимания" MOU (английский текст был подписан в штаб-квартире NASA 28 октября 1996 г.) на аргентинские экспериментальные спутники SAC-C и SAC-A.

SAC-C будет проводить наблюдения Земли в интересах Аргентины и США. На спутнике будет установлен мультиспектральный сканер среднего разрешения MMR5. Прибор будет использоваться аргентинцами для следующих целей: контроль лесных угодий в области Мейдуречья (между Параной и Уругваем); предсказывание сельскохозяйственного урожая в Пампене; создание подробных карт патагонийской пустыни; контроль загрязнения окружающей

среды; определение изменений в лесных массивах Чакоана и нахождение взаимосвязи с изменениями в содержании углекислого газа и др. На спутнике будут также находиться научные приборы Датского метеорологического института для изучения магнитных полей, включая поставленный NASA скалярный магнитометр для контроля основного геомагнитного поля, картирования магнитных аномалий литосферы и изучения ионосферных систем. Запуск SAC-C запланирован на РН "Delta" в мае 1999 г.

Спутник SAC-A будет проводить испытания ряда новых космических технологий в рамках национальных программ Аргентины и США. В числе аргентинских приборов на спутнике будут: камера CCD для проведения цифровой фотосъемки; силиконовые солнечные батареи; магнитометр для проведения измерений магнитного поля Земли. Запуск SAC-A запланирован в 1998 г. на борту





шаттла (STS-88), который выполнит первый полет для сборки МКС.

Подписанное соглашение отражает продолжающийся рост и важность сотрудничества в области мирного космоса между NASA и CONAE. Двери к сотрудничеству Аргентина открыла еще в 1991 г., когда была образована CONAE. Вскоре после этого между двумя

организациями было подписано рамочное соглашение. С тех пор уровень кооперации между ними значительно вырос. Кроме работ по двум спутникам, страны ведут две программы по озоновым и протеиновым кристаллографическим исследованиям, осуществляемым на борту шаттла.

## Космические планы Франции

**7 октября.** *М.Калмыков, ИТАР-ТАСС.* Контракты Франции с Россией и США по полетам французских космонавтов будут выполнены, хотя следует отдавать себе отчет в том, что пока они не стоят в повестке сегодняшнего дня. Об этом заявил министр национального образования, исследований и технологий Клад Аллерг. В ходе прессконференции, состоявшейся в понедельник вечером, он подчеркнул, что "не может быть и речи об отмене полетов французских космонавтов". Одновременно он заявил, что является "сторонником дебатов по всем проблемам", касающимся французского участия в космических экспедициях.

По словам министра, начиная с нынешнего года средства, выделяемые для пилотируемых полетов, будут сокращены на 200 млн франков (около 35 млн долларов). Аллерг высказался в пользу ориентации космической деятельности прежде всего на сферу телекоммуникаций и наблюдения за Землей, в том числе на создание военных спутников слежения, в которых, по его словам, "нуждается Франция".

Министр отметил, что выступает за более широкое участие Франции и Европейского союза в исследовании Марса и Венеры. По его мнению, такие исследования могут происходить лишь на основе широкого международного сотрудничества.

## ПЛАНЫ. ПРОЕКТЫ

### США. О испытаниях противоспутникового лазера

*Е.Девятьяров по сообщениям зарубежны агентстве.*

Министр обороны США Уильям Козн "дал добро" на проведение эксперимента по поражению спутника наземной лазерной установкой. Об этом он объявил 2 октября в Нидерландах во время встречи министров обороны стран-членов НАТО.

Оправданность принятого решения выглядит достаточно спорной. С одной стороны, Америка как современная держава повсеместно внедряет спутниковые системы, тем самым становясь все более зависимой от них. Поэтому деятельность, направленная на совершенствование систем защиты спутников, является необходимой в интересах национальной безопасности. Однако, доводы противников принятия такого решения не

менее серьезные. Проведение Америкой испытаний лазерной системы спутникового поражения может подстегнуть начало разворачивания нового витка гонки вооружений.

Существуют два соглашения по военному использованию космоса. Космический договор от 1967 г. запрещает размещение ядерного оружия за пределами атмосферы. Второй договор накладывает ограничения на производство противоракетных систем. И хотя эти соглашения ничего не говорят об антиспутниковых системах, до последнего времени Соединенные Штаты Америки и бывший Советский Союз сдержанно относились к разработке данного вида оружия.

Но это вовсе не значит, что работы в этом направлении не велись. Идея создания лазерного оружия для поражения спутников и



межконтинентальных баллистических ракет с наземных установок родилась в США в конце семидесятых. Практические работы в этом направлении начались после объявления президентом Рейганом начала осуществления программы СОИ (Стратегическая оборонная инициатива), позже получившей название "Звездные войны". Однако испытанный подобного рода, как сейчас, еще не было.

Военные планируют сделать по американскому спутнику MSTI-3 два "выстрела" с экспозицией лазерного луча в одну и десять

секунд. Испытания были назначены на 4 октября, но первая попытка не удалась. Их отменили, сославшись на технические причины — сбой в компьютерной программе. Новая дата была намечена на 6 октября. И опять невезение. Регион над полигоном Уайт Сэндс был затянут облаками, которые могли бы стать помехой для лазера, и "стрельбу" отложили. Наконец, в пятницу 17 октября столь неоднозначное событие произошло. О результатах и последствиях эксперимента НК проинформирует читателей в следующем номере.

## США. Новые исследовательские проекты NASA

**16 октября.** *Сообщение NASA.* Отобраны два научных проекта для исследования вспышек на Солнце и изучения эволюции галактик, заявил сегодня заместитель руководителя NASA по космической науке д-р Уэсли Хантресс. Проекты определены в соответствии с Малой исследовательской программой SMEX Центра космических полетов имени Годдарда.

KA HESSI (High Energy Solar Spectroscopic Imager) с Изображающим солнечным спектроском высоким энергий будет исследовать Солнце и изучать процессы ускорения частиц и высвобождения энергии во время солнечных вспышек. В научную группу этой программы входят специалисты из США, Швейцарии, Франции, Японии, Великобритании и Нидерландов. HESSI должен быть запущен в 2000 г. с помощью РН "Pegasus". Общая стоимость аппарата вместе с запуском составляет 67 млн \$.

Второй KA, GALEX (Galaxy Evolution Explorer), предназначен для изучения происхождения и эволюции галактик, а также звезд и тяжелых элементов. KA оборудован ультрафиолетовым телескопом и рассчитан на два года эксплуатации. GALEX будет осуществлять наблюдение в УФ-диапазоне с целью поиска галактик, расположенных на расстоянии миллиардов световых лет. Запуск аппарата планируется на 2001 г. с помощью РН "Pegasus". Стоимость KA вместе с запуском составляет 65 млн \$.

В качестве альтернативы, если один из основных проектов не удастся реализовать, предполагается запуск KA BOLT (Broadband Observatory for Localization of Transients — широкополосная обсерватория для исследования для определения положения быстропротекающих процессов). Он предназначен для точного обнаружения космических гамма-вспышек, самых мощных во Вселенной энергетических объектов. Они испускают за несколько секунд гамма-излучение такой мощности, какой целая галактика излучает за год. BOLT будет их отыскивать и передавать информацию о их местоположении на Землю, откуда телескопы смогут наблюдать за быстроисчезающими структурами. BOLT, стоимость которого вместе с запуском составляет 66 млн \$, будет запущен только в том случае, если произойдет срыв в осуществлении одного из двух основных проектов.

Рассматривается также и возможность создания прибора TWINS (Two Wide-Angle Neutral-Atom Spectrometers — двойной широкоугольный спектрометр нейтральных атомов), предназначенного для обеспечения стереосъемки магнитосферы Земли. Трехмерные результаты наблюдений должны помочь ученым в определении связи между различными регионами магнитосферы и солнечным ветром. TWINS стоимостью 15 млн \$ планируется запустить в 2001 или 2003 году в качестве дополнительного прибора на одном из американских KA.



# СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

## 48-й конгресс Международной астронавтической федерации



*М.Тарасенко. НК.*

С 6 по 10 октября 1997 г. в г. Турине (Италия) проходил 48-й конгресс Международной астронавтической федерации. В конгрессе принимало участие около 1400 человек — существенно больше, чем в 47-м конгрессе, проходившем в Пекине, что, впрочем, объяснимо географической удаленностью Китая.

48-й конгресс МАФ проходил под лозунгом "Развитие бизнеса из космоса" (Developing Business from Space). Несмотря на столь утилитарный девиз, на конгрессе весьма сильно прозвучала тема "Вперед, на Марс" (точнее "Снова к Марсу", как называлось одно из пленарных заседаний). По общей атмосфере конгресса довольно четко ощущается, что период разброда и шатаний в мировых космических программах, связанный с окончанием холодной войны, завершился. Практически везде активно утверждаются и развиваются новые программы и направления, рассчитанные на бюджетные реалии нынешнего времени и собственные силы частного предпринимательства.

Программа конгресса включала 10 тематических пленарных заседаний и 106 секционных заседаний по 27 направлениям:

1. - безопасность, спасение и качество
2. - внекорабельная деятельность и скафандры
3. - исследование межзвездного космического пространства
4. - исследования и эксперименты в области микрогравитации
5. - история космонавтики
6. - космическая деятельность и общество
7. - космическая биология и медицина (Life Sciences)
8. - космическая энергетика
9. - космические двигательные установки
10. - космические исследования
11. - космические системы
12. - космические станции
13. - космические транспортные системы
14. - космическое право
15. - космос и борьба со стихийными бедствиями
16. - космос и образование
17. - малые КА
18. - материалы и конструкции
19. - международные космические планы и политика
20. - наблюдение Земли
21. - небесная механика
22. - передовое материаловедение
23. - поиск внеземного разума (SETI)
24. - многоязыковая космическая терминология
25. - спутниковая связь
26. - экономика космической деятельности
27. - студенческая конференция МАФ.

К конгрессу были также приурочены семинар ООН, посвященный проблемам использования достижений космонавтики для нужд развивающихся стран, и традиционная Космическая выставка.

Материалы о некоторых наиболее интересных темах публикуются в данном номере в соответствующих тематических разделах.

Следующий конгресс состоится в октябре 1998 г. в г. Мельбурне (Австралия). За дополнительной информацией можно обращаться в штаб-квартиру МАФ по адресу:

IAF Headquarters 3-5 rue Mario Nikis Paris, France  
Fax: 3301-42-73-21-20 E-mail: iafbw@iplus.fr

\* Во время визита в Казахстан Президента Украины Леонида Кучмы, начинающегося 14 октября, стороны подпишут соглашение о сотрудничестве в мирном использовании космического пространства. Соглашение откроет путь к запуску ИСЗ украинскими носителями с космодрома Байконур.

\* На сентябрьской сессии комиссии Гора-Черномырдина был подписан меморандум о размещении российского научного прибора на борту американской АМС "Mars Surveyor 1998 Lander", которая будет запущена в январе 1999 г.

\* 6 октября "PanAmSat Corp." объявила, что ее председателем правления избран Майкл Смит, ныне — председатель правления "Hughes Aircraft Co.". Чарльз Носки, возглавлявший "PanAmSat" ранее, доизбран в Совет директоров корпорации.



## Новые члены Международной академии астронавтики

*М.Тарасенко. НК.* На ежегодном общем собрании Международной академии астронавтики (МАО) было объявлено об избрании членов и 50 членов-корреспондентов Академии. МАО, основанная 2 сентября 1959 г. в Лондоне, в настоящее время включает 965 членов и членов-корреспондентов из 59 стран. Интересно, что когда обсуждался вопрос о создании этой академии, то АН СССР и ЦК КПСС отнеслись к этой затее с большой подозрительностью. Переписка АН СССР и отдела науки ЦК КПСС свиде-

тельствует, что советские чиновники считали целью создания МАО "выявление советских ученых — участников создания ракетно-космической техники".

Времена изменились и теперь наши ученые и инженеры отнюдь не боятся "засветиться" на мировой арене. На 48-м конгрессе несколько россиян были избраны в члены и члены-корреспонденты МАО. Их список приведен ниже. К сожалению, редакция не располагает точными данными о местах работы и должностях всех новых академиков.

### по отделению фундаментальных наук

- Лидия В. Рыхлова (член-корреспондент)

### по отделению наук о жизни

- Василий С. Новиков, Любовь В. Серова, Гурий Р. Ступаков, Александр И. Волошин (члены-корреспонденты);
- Виктор Степанович Бедненко (ГосНИИАКМ), Александр Капланский, Виктор С. Оганов, Валерий В. Поляков, Александр Викторов, Леонид Воронин (академики)

### по отделению общественных наук

- Андрей Д. Терехов (член-корреспондент)

### по отделению технических наук

- Александр Д. Коваль, Василий Лукьященко, Олег Папков (НПОЛ), Гарри Попов (НИИПМЭ МАИ), Владимир Сенкевич (ЦНИИмаш) (члены-корреспонденты);
- Юлий Ходарев, Владимир Сергеевич Сыромятников (РКК "Энергия") (академики).

Кроме того, академиками по ОТН МАО избраны С.Н.Конюхов — Генеральный конструктор КБ "Южное" и Я.С.Айзенберг — Генеральный конструктор НПО "Хартрон", а Главный конструктор ракетно-космического направления КБЮ В.Г.Команов избран членом-корреспондентом ОТН.

Среди вновь избранных членов-корреспондентов ОТН МАО мы также с особым удовлетворением отмечаем Николаса Джонсона (Центр им.Джонсона NASA США).

\* В интервью радиостанции "Эхо Москвы" 1 октября Генеральный директор РККА сообщил о том, что 29 сентября он утвердил официальное заключение о причинах столкновения ТКГ "Прогресс М-34" с ОК "Мир" 25 июня 1997 г. В тот же день после совещания с руководителями заинтересованных организаций оно было подписано вице-премьером Владимиром Булгаком, которому дано поручение закончить эту работу, а 30 сентября доложено Президенту. Ю.Н.Коптев заявил, что происшествие было комбинацией целой серии ошибок. Одна из них была совершена Василием Циблевым, который не смог определить момент, когда ситуация стала опасной. Однако она была усугублена целой серией организационных и технических факторов, а также психологической нагрузкой на экипаж. В частности, при подготовке не была проверена возможность подхода к станции на фоне Земли, не была учтена потеря навыков пилотирования в длительном полете. Тем не менее, сказал Коптев, режим БПС+ТОРУ будет основным на МКС.



## Открытие музея Н.К.Рериха

*В. Давыдова.* **НК. 9 октября** в Москве состоялось торжественное открытие новой расширенной экспозиции Музея имени Н.К.Рериха. Экспозиция разместилась в просторных залах усадьбы Лопухиных. По случаю открытия музея состоялась пресс-конференция. Журналистам была предоставлена возможность ознакомиться с экспозицией, расположенной в семи залах на 2-м этаже отреставрированной усадьбы.

Корреспондента журнала "Новости космонавтики" заинтересовал зал, посвященный философской системе Н.К.Рериха "Живая Этика", раскрывающей вопросы космической эволюции человечества. Здесь представлены картины и книги Н.К.Рериха, связанные с этой философской системой. В своих учениях Рерих опирался в первую очередь на научные открытия в области медицины, психологии, астрофизики, тщательно сопоставляя их с древнейшими знаниями Востока и таким сравнительно новым направлением в отечественной философии, как русский космизм. Наряду с передовыми русскими учеными первой четверти XX века — К.Э.Циолковским, В.И.Вернадским, А.Л.Чижевским, Н.А.Бердяевым, остро ощущавшими приближение переломного момента в истории человечества, Рерихи явились выразителями нового, планетарного мышления, рассматривающего все события, происходящие на Земле, неотрывно от космических процессов. Это новое мышление не только связывает человечество и Космос в единое целое. Оно открывает перед человеком беспредельные горизонты познания и совершенствования, устремляя его к Дальним Мирам, но самое главное — воспитывает чувство ответственности за свои поступки, за судьбу всей планеты и ее обитателей. Учение Рериха утверждает принципы сотрудничества и взаимопомощи. В 1954 году на Гаагской конвенции о защите культурных ценностей в случае вооруженного конфликта Рерихом был предложен специальный флаг — Знамя Мира, объявляющий объектом неприкосновенности все сокровища культуры и искусства. Этот флаг, представляющий собой белое полотнище с красной окружностью и вписанными в нее красными кругами — символ единения прошлого, настоящего и будущего в кольце Вечности — демонстрируется в одном из залов музея. В этом же зале фотографии

космонавтов А.Н.Баландина и Г.М.Стрекалова на борту станции ОК "Мир" со Знаменем Мира (1990 г.).

Международное сотрудничество в освоении космического пространства закладывают основы "звездного мира", что является разумной альтернативой плану распространения гонки вооружений на космическое пространство — "звездным войнам". Как уже нами сообщалось (*НК №16, 1997*), одной из особенностей полета ЭО-24 является осуществление международного общественного научно-просветительского проекта "Знамя Мира". Знамя будет доставлено на станцию "Мир" и пробудет там примерно год. По замыслу организаторов проекта "Знамя Мира", побывав в космосе с международным экипажем, должно стать символом глобальной ответственности за судьбу человечества и планеты, символом партнерства между народами в деле защиты и преумножения достижений культуры. Вручил это знамя основному экипажу президент Международного Центра Рерихов Г.М.Печников.

Согласно учению Н.К.Рериха, изложеному в книге "Живая Этика", человек — это часть Космоса. Космическая энергетика воздействует на наш земной план, прежде всего на человеческое сознание. Учение призывает людей жить в соответствии с космическими законами, преобразая духовную жизнь, приобретая высокие нравственные ориентиры.

Идеями Учения пронизаны многие картины Николая Константиновича Рериха, в которых он по-своему, языком живописи отображает Законы Космоса, существование миров иных состояний материи, иных измерений, самым тесным образом взаимодействующих с нашим миром. Магическое воздействие картин Рериха описать невозможно. Приходите в музей, расположенный в Малом Знаменском переулке, и вы очутитесь среди картин, пронизанных необычайным космическим светом, ощутите себя частью Вселенной, и звезды, изображенные художником на своих полотнах, напомнят вам о том, "что ни печаль, ни отчаяние неуместны. И в самые трудные дни один взгляд на звездную красоту уже меняет настроение, беспредельное делает и мысли возвышенными".





## КОСМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

### Россия. О здоровье космонавтов

**16 октября.** *В. Романенкова, ИТАР-ТАСС.* Космонавтов, как и всех "земных людей", иногда укачивает и они периодически болеют во время длительного полета на орбитальной станции "Мир". Для лечения применяются различные лекарства, включая успокоительные средства, но допинг не используется. Однако три раза за всю историю отечественной космонавтики полет прерывался из-за плохого состояния здоровья экипажа.

До сегодняшнего дня общественности, в основном, сообщали дежурную фразу о том, что космонавты "чувствуют себя хорошо". Однако сегодня в эксклюзивном интервью корр. ИТАР-ТАСС заместитель руководителя полетом по медицинскому обеспечению, заведующий отделом Института медико-биологических проблем Игорь Гончаров согласился приоткрыть завесу секретности и рассказал, что "ничто человеческое не чуждо" даже крепким здоровьем космонавтам.

"Каждый человек может болеть и лечиться так, как ему рекомендовано", — сказал он и назвал некоторые наиболее распространенные недуги. Это мелкие травмы, когда космонавт во время работы может оцарапать руку или обжечься. Такой случай произошел, например, в 1995 году с космонавтом Геннадием Стрекаловым.

Из неофициальных источников корр. ИТАР-ТАСС также стало известно, что в том же 1995 году отскокившая пружина эспандера повредила бровь первому американскому астронавту на "Мире" Норману Тагарду.

Нарушение сердечных ритмов тоже встречается довольно часто. "Известный случай с Василием Циблиевым далеко не первый, все это связано с длительным стрессовым воздействием на организм", — сказал Гончаров.

Вместе с тем Гончаров посчитал некорректным обсуждать конкретные болезни отдельных космонавтов.

Тем не менее он рассказал, что при психологических перегрузках врачи могут прописать космонавтам успокаивающие лекарства. Однако за два дня до так называемых

"активных участков полета", например, стыковки или выхода в открытый космос, прием подобных препаратов, тормозящих психическую деятельность или влияющих на принятие решений, обязательно прекращается.

"Космонавты отличаются от людей других профессий тем, что постоянно, без перерывов, занимаются операторской деятельностью, им нужно принимать решения в самый неожиданный момент. Поскольку успокаивающие лекарства могут замедлить реакцию, космонавт может находиться под их влиянием лишь минимальное количество времени", — сказал Гончаров.

Он категорически опроверг утверждения западных СМИ, что космонавтам иногда дают допинг. "Бромантаном мы их не кормим", — сказал Гончаров.

По его словам, практически все факторы космического полета неблагоприятно влияют на здоровье человека. Даже очень строгий медицинский отбор не дает стопроцентной гарантии того, что за полгода космонавт не заболит. Над медицинским обеспечением орбитальных экспедиций российской специализации работают несколько десятилетий. В результате выработаны принципы и схема оказания медицинской помощи космонавтам.

Так, на каждый полет подбирается специальная аптечка с учетом индивидуальных особенностей членов экипажа. Если каких-то лекарств в ней недостает, то их присылают с ближайшим кораблем. В настоящее время на станции "Мир" находится более 100 различных медицинских препаратов "на все случаи жизни", а также множество аппаратуры вплоть до оборудования для электрокардиограммы и ультразвука.

"Самое сложное в том, что заболевшему космонавту незамедлительная помощь может быть оказана только в том случае, если в экипаже есть врач. Обычно же идет опоздание на несколько часов, поскольку медики на Земле не могут осмотреть пациента, им нужно "заочно" поставить диагноз, выбрать способ лечения и во время сеанса



связи передать его на борт”, — сказал Гончаров.

Были и очень острые ситуации, приведшие к преждевременному прекращению полета. Информированные источники сообщили корреспонденту ИТАР-ТАСС, что у одного космонавта был урологический приступ, у другого — сердечный. Гончаров отказался подтвердить эту информацию, однако сказал, что по медицинским показаниям полеты прерывались три раза. “Обычно космонавта удается вылечить без посадки на Землю”, — подчеркнул он.

В то же время он рассказал, что 50-60 процентов космонавтов в первые дни полета укачивает. Это проявляется как в легком головокружении при резких движениях, так и в приступах тошноты, головной боли или снижении работоспособности. Но все это, по словам Гончарова, проходит за 3-7 дней.

“Для успешного лечения космонавтов у нас есть все необходимое как на станции, так и на Земле. Сами члены экипажей проходят подготовку и могут сделать друг другу укол или взять анализы”, — сказал он. Лекарства в космической аптечке — самые разнообразные: рассчитанные на целый курс лечения (антибиотики), одноразовое применение и профилактический прием. Во время длительного полета каждому космонавту, как правило, выписываются три профилактических курса: лекарства “витаминного плана” от изменений в сердечно-сосудистой системе, для улучшения мозгового кровообращения, нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

“Практически в каждом полете приходится использовать лекарственные средства”, — подчеркнул Гончаров, добавив, что врачи обсуждают эти проблемы только в своем кругу и никогда не делают их достоянием общественности. Впрочем, он особо отметил, что в экипаже Анатолия Соловьева и Павла Виноградова, работающем сейчас ил станции “Мир”, “нет никаких медицинских вопросов, несмотря на достаточно напряженный график”.

\* Начальник штаба ВВС Индии, Главный маршал авиации С.К.Сарин заявил 18 октября, что ВВС Индии должны в долгосрочной перспективе приобрести возможности космической обороны.

## США. Испытания систем жизнеобеспечения

**8 октября.** *Сообщение NASA.* В Космическом центре имени Джонсона 19 сентября началась четвертая серия испытаний систем жизнеобеспечения, предназначенных для обеспечения работы астронавтов во время длительных космических пилотируемых исследовательских полетов (например, на Марс). Для их испытания группа из четырех человек должна будет провести 90 дней в изолированной от окружающей пространства камере.

Первый подобный эксперимент состоялся в августе 1995 г., когда Пакхам (ученый, занимающийся системами жизнеобеспечения) провел 15 дней в камере в два раза меньшей теперешней. Для регенерации кислорода использовалась биологическая система (посев пшеницы). Второй тридцатидневный эксперимент с участием 4-х добровольцев был проведен летом 1996 г. В ходе него была оценена эффективность новых механических и химических систем регенерации кислорода и воды. Во время третьего эксперимента, прошедшего в январе-марте 1997 г., были опробованы механические и химические системы регенерации, функционально схожие с теми, которые планируется использовать на МКС для обеспечения экипажа водой и кислородом и рассчитанными на 60 суток.

Для новой фазы испытаний характерно использование сочетания физического, механического и биологического методов возобновления ресурсов воды и воздуха. Регенерация воды в данном эксперименте осуществляется биологическими системами. Регенерация воздуха происходит благодаря комбинированию механических и биологических систем.

К изолированной камере примыкает модуль, в котором посеяна пшеница. Такой модуль должен давать до 25 процентов необходимого количества кислорода, поглощая углекислый газ, выделяемый людьми при дыхании. Запасы воды восстанавливаются с помощью специальных биологических и физико-химических систем, сконструированных в центре имени Джонсона. Твердые отходы человеческой жизнедеятельности сжигают-



ся с целью получения дополнительного углекислого газа, который пойдет на поддержание роста флоры, необходимой для получения кислорода и пищи.

В состав группы входят командир д-р Найджел Пахам (36 лет, Nigel Packham), Джон Льюис (30 лет, John Lewis), Лаура Супра (28 лет, Laura Supra) — все они специалисты по системам жизнеобеспечения, а также Викки Клорис (41 год, Vickie Kloeris), занимающаяся

системами обеспечения питанием членов экипажей шаттлов. Специалисты группы должны ежедневно делать доклады о работе систем жизнеобеспечения. Кроме того, в ходе эксперимента должно быть проведено 14 программ испытаний, включая физиологические и психологические медицинские исследования, проведение оценки систем питания и тренировочного оборудования астронавтов.

## ПЛАНЕТОЛОГИЯ

### Новые открытия "Pathfinder"

**8 октября.** По материалам агентства. Снимки Марса, сделанные в окрестностях приземления "Mars Pathfinder", наглядно показывают ученым присутствие на поверхности планеты песка. Ровером в миниатюрных песчаных дюнах были обнаружены частицы размером около одного миллиметра. Наличие песка является серьезным аргументом, говорящим о том, что существующий сегодня ландшафт сформировался под воздействием эрозии, ветров и водных потоков.

Но это еще далеко не самое серьезное открытие. Уильям Фолкнер из Лаборатории реактивного движения сообщил, что Марс — это не однородное каменное образование, а он состоит из ядра, мантии и коры.

Ученые нашли марсианский камень, который состоит из так называемой обломочной горной породы (конгломерата). Находка довольно значительная — дело в том, что для формирования подобных камней зачастую необходима жидкая вода. А там, где когда-то была вода, возможно, была и жизнь...

\* "Orbital Sciences Corp." объявила 2 октября о получении контракта на размещение средств автоматического определения положения AVLS на 350 автобусах нью-йоркской сети. Аппаратура AVLS определяет положение транспортного средства по данным спутников GPS.

### Есть ли жизнь на Европе?

**3 октября.** М.Побединская по сообщению UPI. Недавно ученые получили неоспоримые подтверждения существования на Европе, спутнике Юпитера, двух из трех ключевых ингредиентов, необходимых для поддержания жизни — воду и источник энергии. Журнал "Science" сообщает о том, что группа ученых-геофизиков обнаружила третий ключевой ингредиент — органические молекулы — на поверхности двух других спутников Юпитера. Есть надежда, что органические молекулы существуют и на Европе.

Ученые из Гонолулу, Денвера и Пасадены (штат Калифорния) использовали данные полученные при помощи космического аппарата "Galileo", который в июне 1996 года облетел четыре спутника Юпитера — Ганимед, Каллисто, и, впервые, два наиболее отделенных спутника Юпитера. В настоящее время ученые анализируют данные, полученные о Европе при помощи "Galileo", и надеются опубликовать предварительные результаты в начале декабря. Возможно, удастся найдено подтверждение существования органических молекул на Европе, и, если повезет, даже солей, например, калиевых, что будет указывать на наличие органического "супа" под ледяной поверхностью Европы.



## ЛЮДИ И СУДЬБЫ

### Умер Георгий Степанович Ветров

14 октября 1997 г. умер выдающийся историк отечественной космонавтики Георгий Степанович Ветров.

Г.С.Ветров родился 7 сентября 1918 г. в Екатеринославе (ныне г.Кировоград). В 1946 г. он окончил МВТУ имени Н.Э.Баумана и был зачислен на работу в только что образованный НИИ-88, в ОКБ-1, возглавлявшееся С.П.Королевым.

На протяжении почти 25 лет Г.С.Ветров занимался работами, связанными с динамикой полета, пройдя путь от молодого специалиста до начальника отдела ОКБ-1. Его успехи в области создания ракетно-космической техники были отмечены государственными наградами: орденом "Знак почета" в 1956 г. (за работу по ракете Р-5М) и Орденом Трудового Красного Знамени в 1957 г. (за первый спутник). В 1959 г. ему была присвоена ученая степень кандидата технических наук.

В 1970 г. волей обстоятельств Георгию Степановичу впервые пришлось обратиться к изысканиям в области истории ракетно-космической техники.

Его первый опыт работы на стыке истории и техники оказался настолько успешным, что в 1971 г. ему была присвоена ученая степень доктора технических наук. Именно история ракетно-космической техники стала той сферой, где талант Г.С.Ветрова смог проявиться наиболее полно.

За более чем четверть века работы в этой области Георгий Степанович написал около 100 научных работ, в том числе 12 книг.



Наиболее фундаментальными стали "Творческое наследие академика С.П.Королева", где он был редактором-составителем, и научная биография С.П.Королева.

Проработав 20 лет под руководством С.П.Королева, Ветров считал своим долгом рассказать о личности Королева и его деятельности как можно более широкому кругу людей. Без сомнения, для его личной известности было бы полезней и выгодней брать менее масштабные темы и печататься под собственным именем, а не браться за не приносящую известность кропотливую работу редактора-составителя. Но он работал так, словно впереди вечность. Однако, это ни в коем случае не значит "не торопись". Он работал постоянно и неустанно, бессонными ночами и в больнице. Просто для него не было неважных тем, которые можно отложить на потом или отвергнуть, как не сулящие лавров в обозримом будущем.

\* В воскресенье, 12 октября, в штате Калифорния в авиакатастрофе погиб известный певец и автор песен Джон Денвер. Его одномоторный самолет потерпел аварию над заливом Монтеррей. Денвер стал звездой в начале 70-х. Он являлся членом правления национального космического общества (National Space Society — NSS). В 1986 году он записал песню, посвященную погибшему экипажу космического корабля "Челленджер". В свое время у него были серьезные намерения совершить полет в космос на корабле "Союз".



Чем больше Георгий Степанович раскапывал массивы архивной информации, тем больше появлялось тем для исследований и тем шире становился фронт его работ. Но ни он, ни кто другой не знали, что у него осталось так мало времени.

Остались 5 законченных рукописей книг и незавершенная книга "Тайные тропы космонавтики", которая вполне могла стать главным трудом его жизни.

Георгий Степанович удивительным образом сочетал скрупулезность профессионального историка и архивиста с каким-то юношеским задором. Его выступления всегда отличались аргументированностью и эмоциональностью и зачастую становились катализаторами ожесточенных дискуссий.

Российская историческая наука понесла тяжелую утрату. Но особенно тяжела скорбь тех, кто имел счастье быть знакомым с Георгием Степановичем не только как с историком, но и как с человеком — чрезвычайно добрым и отзывчивым, но в то же время твердым в отстаивании своих принципов.

Редакция "Новостей космонавтики" выражает свое глубочайшее соболезнование родным и близким Георгия Степановича. Мы надеемся, что с помощью всех, кому дорога память Г.С.Ветрова, его труды не пропадут втуне, а послужат на благо исторической науки, став достойным памятником замечательному человеку.

#### *Основные труды Г.С.Ветрова*

Творческое наследие академика С.П.Королева (редактор-составитель) — М.: Наука, 1980.

Робер Эсно-Пельтри. Научная биография. — М.: Наука, 1982.

С.П.Королев. Ученый. Инженер. Человеческий портрет по воспоминаниям современников (редактор-составитель) — М.: Наука, 1987.

С.П.Королев в авиации. Идеи. Проекты. Конструкции. — М.: Наука, 1987.

С.П.Королев и космонавтика. Первые шаги. — М.: Наука, 1994.

С.П.Королев и его дело (радикально переработанное и дополненное 2-е издание "Творческого наследия академика С.П.Королева") — включено в план издательства "Наука" на 1997 г.

С.П.Королев. Научная биография — включена в план издательства "Наука".

Открытие космоса (история ОКБ-1 — Ред.) — неопубликованная рукопись.

Секреты острова Городомля. Немецкие ракетчики в СССР. — неопубликованная рукопись.

Биография Ю.В.Кондратюка — неопубликованная рукопись.

## КОСМИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

### О книгах Б.Е. Чертока

Ю. Першин. НК. В 1994 году издательство "Машиностроение" выпустило первую книгу воспоминаний соратника С.П. Королева Бориса Евсеевича Чертока под названием "Ракеты и люди". В книге описаны первые годы становления ракетно-космической отрасли. Многие факты приведены впервые. Это и воспоминания о соревновании между советскими и американскими специалистами (вместе с английскими) по захвату научно-технических разработок гитлеровской Германии, и о сложностях при создании первых

баллистических ракет. Автор вспоминает о походах С.П. Королева на подводных лодках. Временные рамки первой книги ограничены становлением Б.Е. Чертока, как специалиста до окончания первого ракетного десятилетия (1956 год).

Выход первой книги вызвал неожиданно большой резонанс и уже в 1996 году то же издательство выпускает вторую книгу с тем же названием, но уже с подзаголовком "Фили, Подлипки, Тюратам". Автор более подробно рассказывает о работе на авиазаво-





де и в КБ Болховитинова в довоенные годы и в суровую военную пору. После этого происходит прыжок во времени и автор продолжает рассказ о первых годах космической эры. Кажется, что о тех уже далеких годах дотошные историки все нам уже рассказали. Но Борис Евсеевич раскрывает многие новые детали. Это не мудрено, ведь эту кухню он хорошо знал изнутри, будучи заместителем Королева по системам управления. Очень интересно и подробно описан, практически, каждый пуск ракеты Р-7, как по программе испытаний межконтинентальной баллистической ракеты, так и по лунным, марсианским и венерианским стартам, включая, естественно, и подготовку первого полета человека в космос.

Б.Е.Черток не ограничился и этой второй книгой, и в 1997 году выходит в свет третья, несущая такое же название с подзаголовком "Горячие дни холодной войны". Тем более приятно, что книга по объему превышает каждую из двух предыдущих. Книгу можно читать как захватывающий детектив. Новые, неизвестные факты открываются чуть ли на каждой странице. В первой главе, пожалуй, впервые подробно описано создание новой после Р-7 МБР Р-9 и ее модификаций. Наличие драматических моментов испытаний тесно переплетено с возникающими комическими ситуациями — один берет Воскресенского чего стоит! А ведь буквально через три дня после описанного события он (берет) был запечатлен на ставшими историческими кадрами проводов Юрия Гагарина к ракете. Леонид Воскресенский невозмутимо заложив руки за спину шагает в берете, спасшим первый испытательный запуск Р-9. Впервые мы узнаем, что творилось на полигоне Тюра-

там в тяжелые часы Карибского кризиса. Мало кому известно, что в это время на первой площадке стояла РН "Молния", которая готовилась к пуску в сторону Марса.

Во второй главе подробно описано (опять же, пожалуй, впервые) создание первого спутника связи "Молния-1".

Третья глава повествует о пилотируемых полетах после Гагарина. Заканчивается она полетом "Восхода-2".

В четвертой главе тщательно описана, пожалуй, одна из самых драматических страниц нашей космической истории — полеты к Луне. И, особенно, отработка мягкой посадки на Луну. Кто знает, может быть именно эта программа в наибольшей степени сыграла свою роль в преждевременной смерти С.П.Королева. Но и своей смертью он спас продолжение отработки мягкой посадки на Луну.

Пятая и заключительная, шестая главы рассказывают о начале отработки программы "Союз" до момента гибели Комарова и пуска к "Венере". Объяснена причина аварии при втором беспилотном пуске "Союза", которая отличается от той, что мы смогли недавно прочитать в дневника генерала Каманина.

Автору приходится полемизировать с мемуарами, вышедшими в последние годы, но делается это без излишней эмоциональности и с сохранением уважения к авторам этих воспоминаний. Количество опечаток и фактических данных сведено, к счастью, к минимуму, чем грешит в последнее время наша мемуарная литература.

Б.Е.Черток не останавливается на достигнутом и готовит к изданию четвертую книгу. Пожелаем ему успеха!

---

## КОСМИЧЕСКАЯ ФИЛАТЕЛИЯ

---

### Франция. Новое издание каталога Лоллини

Ю.Квасников, НК. Во Франции фирмой Лоллини (Lollini) выпущено очередное, 19-е издание каталога "Завоевание космоса" (Conquete de l'espace). Его первое издание вышло в 1961 году. Вначале он издавался

ежегодно, потом промежуток между переизданиями стал расти. Предыдущее 18-е издание было в 1991 году.

Последнее издание значительно отличается от всех предыдущих. Во-первых, это



первый в мире каталог по теме "Космос" с цветными иллюстрациями. Во-вторых, изменилась его структура. Сейчас он содержит только одну классификацию — страны в нем представлены в алфавитном порядке, а марки внутри каждой страны — в хронологическом. Ранее каталог содержал три части, во второй, наибольшей по объему, находилась классификация тех же марок по времени запуска изображенных на них космических аппаратов, а в третьей — марки по так называемым ассоциированным темам (Астрономия, Полярные экспедиции, Метеорология и исследование стратосферы и др.). В-третьих, уменьшился его формат и изменились используемые шрифты — издатели перешли на компьютерный набор.

Каталог издан на французском языке, введение и список важнейших терминов и сокращений даются также на английском, немецком, испанском и итальянском языках.

Для каждой серии воспроизведена иллюстрация одной из марок. Указана цена серий во французских франках и ее пересчет в доллары, марки и лиры. Номера марок приведены по французскому каталогу "Ивер" (Yvert), кроме того, дополнительно используются собственная нумерация каталога Лоллини. Каталог, помимо выпусков "серьезных" стран, содержит и немало филателистической макулатуры. В нем описаны многочисленные выпуски арабских княжеств, а также традиционно не включаемых в солидные каталоги стран, таких как Редонда, Нагаленд, Даваар и др. В нынешнем издании 10 страниц уделено фантастическим выпускам и надпечаткам, произведенным частными лицами на территории бывшего СССР и никакого отношения к почте не имеющим.

Обилие марок может создать ощущение, что каталог содержит все выпуски мира. К

сожалению, он имеет пропуски. Например, описание марок Афганистана заканчивается 1983 годом. Пропущен известный выпуск Парагвая в честь кометы Галлея, есть пропуски и по другим странам.

К недостаткам каталога безусловно следует отнести отсутствие классификации по изображенным на марках космическим аппаратам. Поэтому, если филателист захочет найти все марки, посвященные какому-либо запуску, то теоретически надо посмотреть весь каталог. Но даже и в этом случае требуемая информация не будет найдена, так как другой серьезный его недостаток — отсутствие описания сюжета каждой марки, особенно заметный для ретроспективных серий. Например серия Гамбии 1994 года — описана как "25 лет Аполлона 11 — 9 портретов". Нет сведений о наличии среди этих портретов Савицкой, Гагарина, Комарова.

Но и те описания, которые присутствуют, страдают неполнотой и неточностью. Например в серии Конго 1967 года сюжеты марок описаны так: 75 фр — "Рейнджер", 100 фр — "Маринер", 200 фр — "Джемини". Нет упоминания, что на марках находятся также советские аппараты "Луна", "Марс" и "Восток" соответственно. Серия ГДР 1986 года описана как "Джотто", хотя на марках этого аппарата нет, а показаны "Венера-15,-16".

Эти недостатки затрудняют пользование каталогом, хотя он и содержит большой справочный материал.

Каталог имеет объем в 320 страниц и предлагается по цене 290 французских франков. Помимо каталога, фирма Лоллини выпускает ежемесячные экспресс-выпуски с новинками марок по теме "Космос". В период между двумя изданиями каталога выходит еще три номера "Приложений", обобщающих данные экспресс-выпусков.

"Совет директоров компании "General Motors Corporation" (GM) 6 октября одобрил окончательные условия соглашения по серии стратегических сделок, направленных на слияние с компанией "Hughes Electronics". Все сделки могут быть завершены уже до конца года. Причиной, вызвавшей предложение о проведении сделок именно в это время, является цель GM позволить отделению "Hughes Defense" объединиться с "Raytheon". Благодаря такому слиянию, вновь образованная компания станет более конкурентоспособной на рынке оборонной промышленности. Общая стоимость всех финансовых операций оценивается в 10,1 млрд \$.

\* Компании "Intermap Technologies Ltd" и "EarthWatch Inc." подписали Меморандум соглашения MOA о сотрудничестве в области спутниковых снимков. Компании планируют комбинировать снимки высокого разрешения "EarthWatch" с возможностями цифрового объемного моделирования DEM "Intermap". Таким образом, двухмерные изображения будут трансформированы в трехмерные. По соглашению компании будут также совместно заниматься реализацией своей продукции.



## ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

### “К сорокалетию запуска первого спутника...”

“Давайте задумаемся, а что сделано полезного для человечества за те последние 40 лет, в течение которых Человек осваивает космическое пространство. В нашем журнале мы постоянно информируем вас о каких-то больших и малых космических победах, достижениях людей в области космоса. Но никогда не ставился вопрос: а правильно ли делают земляне, тратя огромные средства на разного рода исследовательские работы, которые изначально нельзя назвать коммерческими. Подумайте, например, разве прибавится у нас с вами денег в кошелек, если, наконец, будет дан ответ на вопрос — а была ли на Марсе жизнь.

К таким вот довольно грустным размышлениям привела меня принципиальная позиция, высказанная человеком, имеющем право рассуждать о космонавтике. Это — выпускник МВТУ имени Н.Э.Баумана, первый из плеяды инженеров совершивший космический полет летчик-космонавт СССР, Герой Советского Союза Феоктистов Константин Петрович. Этот человек более 30 лет проработал на НПО “Энергия” и 10 из них в должности заместителя Главного конструктора. За эти годы “натворил” он немало, а вот знают его только как космонавта — инженер в России слово скорее ругательное. Однако, для меня, тоже выпускника МГТУ имени Н.Э.Баумана, “нашенский” человек, который за долгую семидесятилетнюю жизнь не забыл свою альма-матер и, к тому же, в настоящее время, даже, преподает на кафедре М-1 “Ракеты-носители”, видится инженером с большой буквы. В принципиальности его тоже сомневаться не приходится. Один только факт — Константин Петрович никогда не состоял в партии.

Среди всей глыбы работ, проведенных космической отраслью, известный инженер-бауманец выделяет и считает полезными и экономически оправданными только работы, связанные с прикладной деятельностью. К таким он относит спутники связи, спутники-ретрансляторы телесигнала, навигационные спутники, спутники контроля природных ре-

сурсов Земли, спутники наблюдения поверхности Земли, Работы по перечисленным направлениям безусловно полезны и экономически эффективны — ведь они не требуют вложения денег безвозвратно.

Сюда же Феоктистов относит и спутники-разведчики, которые оказались полезны хотя бы потому, что они позволили заключить соглашение об ограничении вооружения. Космические шпионы дают неведомую ранее возможность объективного контроля без непосредственного участия человеческого фактора.

И наконец, положительны по мнению профессора работы, проводимые по исследованию Вселенной с помощью автоматических космических аппаратов с установленными на них научными инструментами. Они принесли много новой научной информации и уже этим оправдали цели создания. Другое дело, как это ни печально, эта информация не принесла принципиально нового, каких-то изменений во взглядах на Вселенную. И все же, безусловно, это был шаг вперед.

Что касается пилотируемых полетов, то сюда вложили средств больше, чем в какую-либо другую область, но нового-то ничего не добились. Ну, нарастили инженерную мышцу. Ну, научились делать более-менее надежные ракеты. Научились делать корабли, которые возвращаются на Землю. Научились создавать орбитальные станции и работать на них. Научились долго находиться на орбите. Но это ведь, если разобраться, все средства для того, чтобы туда добраться и там работать. И не просто работать, а для того, чтобы или извлечь экономическую выгоду из этих работ, или получить какую-то принципиально новую информацию. Но ни того, ни другого нет. Не так просто найти ту нишу, ту сферу деятельности человека, которая оправдывала бы эти затраты. Конечно, одна ниша уже есть — ремонтные работы. И эта ниша еще долго будет оставаться, пока, в конце концов, не найдут “ту”. Итак, в общем-то итоги “не очень”. А если еще подсчитать (!) сколько средств было вложено в пилотируе-



мые полеты, оправдание которым каждый раз было только одно — военные тратят во много раз больше (Правда, рассуждения Феоктистова несколько озадачивают? — Е. Д.).

Нелепых решений за 40 лет было великое множество. Так может быть настала наконец пора уже успокоится, не гнаться за тем, кто первый скажет "а". Может быть настала, наконец, пора выбрать и определить наиболее интересные цели из соображений пользы (!) для человечества, с тем чтобы их осуществление подвинуло человечество вперед.

В связи с этим Феоктистов считает, что для космической деятельности видятся три направления. Первое — это прикладные работы в интересах людей, живущих сейчас. Второе — прикладные работы в интересах людей, которые будут жить после нас в ближайшем будущем. И третье — это исследования Вселенной, исследования природы с использованием космических средств.

Первое направление подразумевает развитие того, что уже сделано (спутники связи, навигационные...). Оно не требует каких-то капитальных затрат со стороны общества. Сама эксплуатация этих систем уже оправдывает их существование, оправдывает расходы на их изготовление. Эти работы могут вестись на коммерческой основе, на основе окупаемости.

Второе направление потребует затрат. К нему можно отнести, например, производство на орбите, то есть создание орбитальных заводов, которые были бы экономически эффективны и оправданы. Это как раз то, о чем уже пишут 20-30 лет: производство сверхчистых материалов, производство сверхчистых биологических препаратов и, даже, вынесение на орбиту сверхопасных вредных производств.

Кроме того, одна из проблем Земли — энергетическая. Мощность всех электростанций на Земле составляет 2-3 млрд кВт и то, в основном, эти мощности сосредоточены в Америке, Западной Европе и России. А в остальных странах уровень энерговооруженности на порядок ниже. Вариантов решения энергетической проблемы несколько. Один из них — это создание солнечных орбитальных электростанций (скорее всего на геостационарной орбите) с вырабатываемой мощ-

ностью порядка 1 млрд кВт. Очевидно, что в качестве солнечных батарей необходимо использовать пленочные. Современные батареи не годятся, они слишком тяжелые. Мощность при использовании пленочных солнечных батарей могла бы достигнуть  $100 \text{ Вт/м}^2$  степень. В лабораторных условиях получены и лучшие характеристики. Представьте себе, пленочный квадрат 10 на 10 км способен дать "урожай" до 10 млн кВт. Причем, стоимость за 1 кВт составит 300-400 \$ при стоимости энергии, получаемой от современной солнечной батареи, в 10 тыс \$. Но это, конечно, только один из возможных проектов.

Феоктистов коснулся и проблемы создания роботов. Речь идет о том, что человек явно не эффективен для работ в космосе. Космонавт ощущает себя в скафандре как в доспехах, которые сковывают движения. Для того чтобы вести масштабные строительные работы на орбите необходимо создавать роботов.

Для того, чтобы работы, проводимые в космосе, стали рентабельны, стоит назревшая потребность в понижении стоимости вывода полезного груза на орбиту на порядок примерно до 100 \$ за 1 кг. Снизить транспортные расходы можно, к примеру, путем создания одноступенчатой многоразовой ракеты-носителя.

Кроме того, нужно подумать и об орбитальной станции нового поколения, которая бы служила платформой для проведения разного рода экспериментов и исследований. Конечно, это не должно быть что-то похожее на станцию "Мир" и тем более на станцию МКС. Они в принципе, с точки зрения Феоктистова, не правильны. Временной КПД такой станции очень мал — зачастую во время проведения одних наблюдений или работ заниматься еще какими-то другими уже технически не представляется возможным. Это должна быть очень гибкая система, состоящая из нескольких модулей, которые плавают автономно друг относительно друга на расстояниях от десяти до ста километров. У каждого модуля своя специализация: один — геофизический, второй — технологический, третий — заправка, четвертый — строительная площадка и т.д.

Не надо забывать и о контроле поверхности Земли и ее атмосферы с целью предот-



вращения опасности военной агрессии. Нужно создать систему из нескольких десятков спутников, которые бы постоянно и в любую погоду были способны контролировать ситуацию на планете. Например, наблюдали бы за передвижением подводных лодок в океане. Такую систему технически создать возможно, только вот государства для этого еще не "созрели"...

С Феоктистовым, конечно, в чем-то можно не соглашаться, но одно ясно, критическое

отношение к космической отрасли в обществе уже начинает складываться. Раньше все было понятно — мы должны быть впереди Америки, вне зависимости ни от чего. А что теперь? Теперь, наверное, пришла пора сосредоточить все усилия только на практическом использовании космических технологий и их совершенствовании. Или я что-то не понимаю, и космическая отрасль должна всегда оставаться заведомо убыточной..."

С уважением, Д.Перов.

## БИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА ИЗ АРХИВА "ВИДЕОКОСМОСА"

### Экипаж МТКК "Атлантис" в полете по программе STS-86

*(Биографии подготовлены И.Мариным при участии И.Лисова)*

**Командир экипажа**  
**ДЖЕЙМС ДОНАЛД УЗЕРБИ**  
**(JAMES DONALD WETHERBEE)**  
**223-й астронавт мира**  
**134-й астронавт США**  
**кэптен (капитан 1-го ранга)**  
**ВМФ США**

Джим Узерби родился в 1952 году. Бакалавр аэрокосмической техники. С 1975г. в авиации Военно-морского флота США. В отряде астронавтов NASA с 1984 г.

Совершил три космических полета на МТКК "Колумбия" (дважды) и "Дискавери" по программам STS-32, STS-52 и STS-63 в качестве пилота (дважды) и командира экипажа соответственно. Имеет налет на космических кораблях: 29 сут 00 час 25 мин 6 сек.

Во время последнего полета в его экипаже был Владимир Титов.

После третьего полета Узерби был назначен заместителем начальника Космического

центра имени Джонсона, но сохранил статус активного астронавта.

6 декабря 1996 г. он был назначен командиром экипажа STS-86.

Полет по программе STS-86 стал для него четвертым.

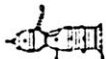
Узерби является членом Ассоциации экспериментальных летчиков-испытателей. Он имеет налет около 5000 часов на 20 различных типах самолетов, а так же опыт 345 посадок на авианосцы.

Узерби награжден крестом "Выдающийся летчик", медаль ВМС "За достижения", а так же, возможно, тремя медалями NASA "За космический полет".

Подробная биография Джеймса Узерби была опубликована в *НК №4, 1995, стр.46.*







**Пилот**  
**МАЙКЛ ДЖОН БЛУМФИЛД**  
**(MICHAEL JOHN BLOOMFIELD)**  
**стал 229-м астронавтом США**  
**364-м астронавтом мира**  
**Майор ВВС США**



Майкл Блумфилд родился 16 марта 1959 г. в г.Флинт, штат Мичиган, но считает своей родиной Лейк-Фентон в том же штате.

Блумфилд закончил среднюю школу в Лейк-Фентоне в 1977 г. В 1981 он окончил Академию ВВС США со степенью бакалавра наук в области технической механики. В 1980 г. Блумфилд был капитаном футбольной команды "Falcon" Академии ВВС.

Затем Блумфилд был направлен для летной подготовки на базу ВВС Вэнс в штате Оклахома. В 1983 г. он окончил летную подготовку со специальным призом командования как лучший выпускник, получил право пилотирования самолетов и был отобран для полетов на самолете F-15.

С 1983 по 1986 г. Блумфилд служил боевым летчиком и летчиком-инструктором на базе ВВС Холломан в штате Нью-Мексико. В 1987 г. Блумфилд был переведен на базу ВВС Битбург в Германии, где служил летчиком-инструктором по F-15, и окончил курсы инструкторов по вооружению истребителей. В 1989 г. он был назначен в 48-ю авиаэскадрилью перехватчиков на базе ВВС Лэнгли, штат Вирджиния, где служил офицером эскадрильи по вооружениям F-15.

В течение 1992 г. Блумфилд обучался в Школе летчиков-испытателей ВВС (выпуск 92А), которую закончил с выдающимся результатом. Он остался на базе ВВС Эдвардс

в штате Калифорния и где занимался испытаниями всех моделей самолета F-16. В составе 416-й авиационной испытательной эскадрильи Блумфилд служил в должностях офицера безопасности эскадрильи и командира звена.

Одновременно с воинской службой Блумфилд подготовил и в 1993 г. защитил диссертацию и получил степень магистра наук в области технического менеджмента в Университете Олд-Доминион (Old Dominion).

8 декабря 1994 г. Блумфилд был отобран кандидатом в астронавты NASA и в марте 1995 г. перешел в Космический центр имени Джонсона, где начал годичную общекосмическую подготовку.

После ее окончания Блумфилд получил квалификацию пилота шаттла и был направлен для работы по техническим проблемам в Отделение планирования операций Отдела астронавтов.

6 декабря 1996 г. Блумфилд был назначен пилотом STS-86. Это его первый космический полет.

Блумфилд является членом Ассоциации выпускников Академии ВВС США и Ассоциации ВВС США.

Блумфилд награжден медалью "За особые заслуги на службе в ВВС США", благодарственной медалью "За службу в ВВС США" и медалью "За достижения в воздухе", а также наградами академии, школы переподготовки летного состава и другими.

Майкл Блумфилд женат на Лори, урожденной Миллер. В их семье двое детей — Кортни Элизабет (род. 5 января 1989) и Брайан Дэниел (19 июля 1991). Его родители Роджер и Мэксин Блумфилд проживают в Линдене, Мичиган.

Блумфилд — шатен с карими глазами. Его рост 185 см, вес 91 кг.

Блумфилд увлекается чтением, садоводством, всеми видами спорта, включая бег, софтбол, лыжи и любит заниматься со своими детьми.<sup>1</sup>

\* Компания "Orbital Sciences Corporation" объявила 6 октября о получении контракта стоимостью 11 млн \$ от Центра космических полетов имени Маршалла и ВВС США. Согласно контракту "Orbital" должна будет разработать и спроектировать дешевый жидкостный РД для верхней ступени, а также провести его летные испытания в составе третьей ступени новой РН, изготовлением которой "Orbital" занимается по заключенному ранее с ВВС США контракту (НК №20. 1997).



**Специалист полета-1**  
**ВЛАДИМИР ГЕОРГИЕВИЧ ТИТОВ**  
**54-й космонавт СССР/России**  
**118-й космонавт мира**



Полковник ВВС России, космонавт-испытатель отряда космонавтов ЦПК имени Ю.А.Гагарина

Владимир Титов родился 15 декабря 1946г. (Именно эту дату рождения следует считать правильной в связи с обнаружением документов, опровергающих факт рожде-

ния 1 февраля 1947 г., а так же личным мнением В.Титова.)

Владимир Титов закончил Черниговское высшее военное авиационное училище летчиков (Украинская ССР) и Военно-воздушную академию имени Ю.А.Гагарина. Служил летчиком-инструктором в Черниговском ВВАУЛ и в Отдельном истребительном тренировочном авиационном полку особого назначения имени В.С.Сергина в составе Научно-исследовательского испытательного центра подготовки космонавтов имени Ю.А.Гагарина.

В отряде космонавтов ЦПК имени Ю.А.Гагарина с 1976 г. Титов совершил три космических полета общей продолжительностью 376 сут 05 час 27 мин 02 сек, что соответствует девятому месту по продолжительности полета среди всех космонавтов мира. Он

также трижды работал в открытом в космосе (всего 13 час 47 мин).

За установление мирового рекорда по продолжительности космического полета в 1987-88 годах Владимир Титов вместе с Мусой Манаровым в 1990 г. был награжден американским Призом Хармона.

После своего третьего полета (на шаттле "Атлантис" по программе STS-63) Владимир Титов вернулся в ЦПК на должность инструктора-космонавта-испытателя.

30 ноября 1995 г. Владимир Титов был назначен на должность начальника Управления ЦПК по медико-биологической подготовке космонавтов, во второй раз выбыв из отряда космонавтов, и 1 декабря того же года приступил к своим обязанностям.

Весной 1996 г NASA по инициативе Джеймса Уэзерби, с которым Титов летал по программе STS-63, предложило включить В.Г.Титова в состав экипажа STS-86. Осенью 1996 было получено согласие на полет от РКА и МО РФ.

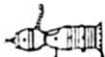
В декабре 1996 г. В.Г.Титов начал третью по счету подготовку в NASA в составе экипажа STS-86. 6 декабря 1996 он был официально объявлен NASA специалистом полета STS-86.

20 декабря 1996 г. вышел приказ Министра обороны Российской Федерации о назначении В.Г.Титова на должность инструктор-космонавт-испытатель 1-й группы Отряда космонавтов. В приказе отмечалось, что назначение произведено по понижению в должности по личной просьбе В.Титова. Таким образом, В.Титов с 20 декабря вновь числится в отряде космонавтов ЦПК.

С более подробной биографией В.Г.Титова вы можете познакомиться в *НК №4, 1994, стр.51.*

2 Второе имя М.Блумфилда сообщил редакции *НК Майкл Кассутт (США).*

\* Представитель Белого дома сообщил 14 октября, что Президент Клинтон исключил 13 позиций на общую сумму 144 млн \$ из 248 млрд \$, предусмотренных законом о финансировании расходов Министерства обороны США на 1998 ф.г. В это число попали так называемый военный космолан, проект "Clementine 2" по исследованию астероидов, расходы на противоспутниковое оружие, эксплуатация самолетов-разведчиков SR-71 и некоторые другие. "Все это — позиции, в которых мы в действительности не имеем военной потребности," — заявил в этой связи первый заместитель министра обороны США Джон Хамре.



**Специалист полета-2,  
бортинженер КК "Атлантис"  
СКОТТ ЭДВАРД ПАРАЗИНСКИ  
(SCOTT EDWARD PARAZYNSKI)**

**Доктор медицины  
320-й астронавт мира  
202-й астронавт США**



Скотт Паразински родился в 1961 году. Учился в различных американских школах в Сенегале, Ливане, Иране и в 1979 г. окончил среднюю школу в Афинах (Греция).

Бакалавр биологических наук и доктор медицины. В отряде астронавтов NASA с марта 1992 г. Совершил косми-

ческий полет с 3 по 14 ноября 1994 г. на борту "Атлантиса" по программе STS-66. Его налет составил 10 сут 22 час 34 мин 02 сек.

С мая по сентябрь 1995 г. проходил подготовку в ЦПК имени Ю. А. Гагарина к полету на ОК "Мир" в качестве дублера Джерри Линенджера, но был отстранен от подготовки совместным решением "нулевой" группы (от NASA — Калбертсон, от РКА — Рюмин) из-за антропометрических параметров (длина тела сидя превышает российские нормы).

После возвращения в США работал в Отделении планирования операций Отдела астронавтов NASA.

6 декабря 1996 Паразински был назначен специалистом полета STS-86.

Паразински является членом Авиакосмической медицинской ассоциации, Американского общества гравитационной и космической биологии, Ассоциации выживания, Американского альпинистского клуба, Ассоциации участников космических полетов, Ассоциации экспериментальных самолетов, Ассоциации владельцев и пилотов самолетов.

Скотт Паразински награжден медалью NASA "За космический полет", а так же различными наградами NASA, институтов, школ, обществ и т. д.

В период между полетами у Скотта Паразински родился сын.

Более подробная биография была опубликована в "Новостях космонавтики" № 23, 1994, стр. 49.

**Специалист полета-3  
ЖАН-ЛУ КРЕТЬЕН  
(JEAN-LOUP CHRETIEN)**

**Бригадный генерал  
авиации ПВО Франции  
Космонавт-испытатель CNES  
начальник Отдела  
астронавтов CNES  
1-й космонавт Франции  
108-й космонавт мира**

Жан-Лу Кретьен родился 20 августа 1938 года в Ла-Рошели, Франция. Кретьен учился в средней школе в г. Плужан, в Колледже Святого Карла в Сен-Бриё и в лицее г. Морле, в Бретани.

С 1959 по 1961 Кретьен учился в Военно-воздушной школе в г. Салон-де-



Прованс (департамент Буш-дю-Рон) и по ее окончании получил степень магистра авиационной техники. В 1961-1962 г. Кретьен прошел годичную спецподготовку в Военно-воздушной школе в г. Салон-де-Прованс на самолете "Mystere-4" и получил квалификацию летчика-истребителя и летчика-инженера и звание лейтенанта. Затем он был направлен в 5-ю истребительную авиационную эскадрилью авиации ПВО в г. Оранже на юго-востоке Франции, где прослужил семь лет боевым летчиком-истребителем на перехватчиках "Super-Mystere B2" и "Mirage III".

В 1970 г. он был отобран во французскую Школу летчиков-испытателей EPNER (Ecole du Personnel Navigant d'Essais et de Reception), по окончании которой еще семь лет работал летчиком-испытателем в Летно-испытательном центре (г. Истр) где руководил



программой летных испытаний истребителя "Mirage F-1".

В 1977-1978 г. (так в биографии — Ред.) Кретьен был назначен заместителем командующего ПВО Южного района Франции в г.Экс-ан-Прованс и служил в этой должности до отбора в космонавты.

В апреле 1979 г. СССР предложил Франции космический полет на советском космическом корабле "Союз" и орбитальной станции "Салют-7" по программе "Интеркосмос". Кретьен проходил отбор, начиная с сентября 1979 г., и 12 июня 1980 был назван в составе первой группы космонавтов ("спасонавтов") Национального центра космических исследований Франции вместе с Патриком Бодри. Кретьен остался на действительной военной службе и был прикомандирован к CNES.

С сентября 1980 г. по июнь 1982 Кретьен и Бодри проходили общекосмическую и специальную подготовку в ЦПК имени Ю.А.Гагарина и по ее окончании получили дипломы космонавта-исследователя. В 1981 г. Кретьен был назначен космонавтом-исследователем основного экипажа первой экспедиции посещения на ОС "Салют-7".

1-й космический полет Жан-Лу Кретьен совершил с 24 июня по 2 июля 1982 г. на КК "Союз Т-6" и ОС "Салют-7" вместе с Владимиром Джанибековым и Александром Иванченковым в качестве космонавта-исследователя 10-го международного экипажа (позывной "Памир-3"). Работал на орбитальной станции с основным экипажем: Анатолий Березовой и Валентин Лебедев. Длительность полета составила: 7 сут 21 час 50 мин 52 сек.

В 1982 г., после полета, Кретьен был назначен Начальником отдела космонавтов CNES (командиром отряда космонавтов — Ред.), сохранив летный статус, и остается им до настоящего времени.

2 апреля 1984 г. Бодри и Кретьен были объявлены кандидатами для полета на шаттле с французской исследовательской аппаратурой. С октября 1984 Бодри и Кретьен проходили подготовку в Космическом центре имени Джонсона (NASA, США) в качестве специалиста по полезной нагрузке (PS) для полета на шаттле по программе 51E. После отмены 1 марта 1985 г. полета 51E Бодри был переведен в экипаж 51G.

17 июня 1985 г. Кретьен был дублером специалиста по полезной нагрузке Патрика Бодри при старте "Дискавери" по программе STS-51G. После дублирования вернулся к своим обязанностям в CNES.

31 августа 1986 г. Кретьен был отобран для подготовки к полету на ОК "Мир" по программе "Арагац". С ноября 1986 по ноябрь 1988 он прошел подготовку в ЦПК.

2-й космический полет Кретьен совершил с 26 ноября по 21 декабря 1988 г. на кораблях "Союз-ТМ-7" (старт) и "Союз ТМ-6" (посадка) и ОК "Мир" вместе с А.Волковым и С.Крикалевым в качестве космонавта-исследователя по программе "Арагац". На борту "Мира" работал с В.Титовым, М.Манаровым и В.Поляковым. В ходе полета вместе с А.Волковым совершил выход в открытый космос продолжительностью 5 час 57 мин для развертывания конструкции ERA. При его возвращении в ПХО возникли сложности из-за крайней усталости Кретьена. Длительность второго полета составила 24 сут 18 час 07 мин 25 сек.

После полета вернулся к своим обязанностям в CNES и одновременно, с ноября 1989г. стал советником Президента CNES по пилотируемым полетам.

В рамках разработки французского космического корабля многоразового использования "Hermes" Кретьен в период с 1990 по 1993 г. Кретьен прошел серию тренировок в ЛИИ имени М.М.Громова на самолетах-лабораториях Ту-154 и МиГ-25 по отработке ручной посадки многоразового корабля "Буран".

В конце 1994 г. в соответствии с американо-французским соглашением Кретьен был направлен в Космический центр имени Джонсона в США в качестве эксперта по российской пилотируемой программе.

В июне 1995 г. он вместе с М.Тонини, был включен в группу астронавтов NASA, вместе с которой прошел специальную годичную подготовку и получил квалификацию специалиста полета шаттла (MS). После этого Кретьен работал в Отделении планирования операций Отдела астронавтов NASA.

6 декабря 1996 NASA объявило его специалистом полета STS-86. Полет по этой программе стал для Кретьена третьим.



Кретьен имеет налет более 6000 часов на многих типах самолетов, включая российский Ту-154, МиГ-25, Су-26 и Су-27.

Жан-Лу Кретьен имеет почетные звания "Командора Ордена Почетного Легиона" (1989) и рыцаря Ордена "За национальные заслуги" (Франция), а так же Героя Советского Союза (СССР). Кроме того, Кретьен был удостоен званий "Кавалер Ордена Почетного Легиона", "Офицер Ордена Почетного легиона" (1982) и Золотой авиационной медали Франции. Кретьен так же награжден советской медалью "Золотая Звезда" Героя Советского Союза и орденами Ленина (1982) и Трудового Красного Знамени (1988).

Кретьен является почетным гражданином города Аркалык (СССР, ныне Республика Казахстан).

Кретьен является членом совета Академии авиации и космонавтики и французского Авиакосмического музея, членом Американского института аэронавтики и астронавтики, Международной академии астронавтики и Ассоциации участников космических полетов, а так же советником президента компании "Air France" и президента "Dassault Aviation" по пилотируемой космической деятельности.

Кретьен увлекается ходьбой на лыжах, плаванием под парусами, игрой в гольф, виндсерфингом, автогонками и столярным делом. Кроме того, он играет на церковном органе. Небольшой электроорган Кретьен брал с собой во время полета на "Мир".

Жан-Лу Кретьен имеет собственный дом в г. Морле, Франция.

У Кретьена поседевшие русые волосы и голубые глаза. Его рост 183 см, вес 80 кг.

Отец Жан-Лу Кретьена — Жак был военным моряком. Его мать, урожденная Мари-Бланш Кудорье, была домохозяйкой.

Жан-Лу находится во втором браке. Его жена Эми Кристина Дженсен, 1964 г.р., гражданка США из г. Нью-Канаан, Коннектикут, победительница конкурса на создание моделей одежды для астронавтов. У Кретьена четыре сына от первого брака: Жан-Батист (род. 1 июня 1962), Оливье (13 мая 1965 — 9 сентября 1993), Эммануэль (22 сентября 1966), Франсуа (24 февраля 1974) и дочь от

второго брака Лорен-Амелия (род. 22 ноября 1989).

Кретьен блондин, поседевший блондин с голубыми глазами, ростом 183 см и весом 163 фунта 74 кг.

**Специалист полета-4**  
**ВЕНДИ БЕРРИЕН ЛОРЕНС**  
**(WENDY BERRIEN LAWRENCE)**  
**323-й астронавт мира**  
**206-й астронавт США**  
**Командер (капитан 2-го ранга)**  
**ВМФ США**

Венди Лоренс родилась в 1959 году. Имеет степень бакалавра и магистра наук по морскому машиностроению. На службе в ВМФ США с 1977 г. С 1982 г. имеет право пилотировать вертолеты. Венди Лоренс имеет налет около 1500 часов на шести типах вертолетов и опыт более 800 посадок на палубу корабля.

В отряде астронавтов NASA с 1992 г.

1-й космический полет совершила на борту "Индевор" по программе STS-67 с астронавтической ПН ASTRO-2) со 2 по 18 марта 1995 г. Длительность полета составила 16 сут 15 час 08 мин 47 сек.

20 сентября 1995 Венди Лоренс была объявлена дублером Джона Блахи, который должен был работать на "Мире" по программе NASA-3, но в конце сентября в связи с обострением внимания к антропометрическим параметрам астронавтов В.Лоренс была отстранена от подготовки, как имеющая недостаточный для полета на ТК "Союз ТМ" рост.

13 марта 1996 г. Венди Лоренс была назначена менеджером оперативной деятельности NASA в Звездном городке и в апреле приступила к обязанностям.

16 августа 1996 г. Венди Лоренс вновь была объявлена участником длительного полета на "Мире", на этот раз по программе







NASA-6. 5 сентября 1996 она приступила к подготовке в ЦПК в качестве бортинженера-2 в составе экипажа ЭО-23/24. 6 декабря об этом официально объявило NASA. Но 30 июля 1997 г., когда подготовка в ЦПК была полностью завершена, совместная российско-американская комиссия приняла решение о ее замене дублером Дэвидом Вулфом. И на этот раз причиной замены оказались антропометрические параметры. Дело в том, что в связи с необходимостью ремонтных работ на ОК "Мир" было принято решение иметь на борту американского астронавта, подготовленного к внекорабельной деятельности, а размах плеч не позволил Венди работать в российском скафандре "Орлан-М". (Кстати, аналогичная проблема с "Орланом" и у нашей Елены Кондаковой).

В конце августа Венди возвратилась в США и продолжила подготовку к полету в составе экипажа STS-86. Именно во время этого полета она должна была быть доставлена на станцию. Теперь на станции остался ее дублер Вулф, а Венди вернулась на нем же на Землю. Полет по программе STS-86 стал для Венди Лоренс вторым.

Она является членом Ассоциации Военно-морской авиации, Ассоциации военных летчиков, Военно-морской вертолетной ассоциации.

Венди Лоренс награждена медалью МО США "За высокие заслуги в воинской службе", медалью NASA "За космический полет", Благодарственной медалью ВМФ США, медалью ВМФ "За достижения".

Венди по-прежнему не замужем. Ее отец Уильям П. Лоренс, вице-адмирал ВМФ США в отставке, проживает в Кронсвилле, штат Мэриленд. В 1958 г. он стал первым морским летчиком США, превысившим вдвое скорость звука на самолете ВМФ. Уильям Лоренс воевал в Корее и Вьетнаме, причем в июне 1967 г. над Северным Вьетнамом был сбит и до марта 1973 был в плену. Впоследствии он был начальником кадров ВМФ США.

Мать Венди, Анна Хейнс, проживает в г.Альвадоре, штат Орегон.

Более подробная биография Венди Лоренс была опубликована в "Новостях космонавтики" №5, 1995, стр 53.

**Специалист полета-5  
Бортинженер-2 ЭО-24 (NASA-6)  
ДЭВИД АЛЕКСАНДР ВУЛФ  
(DAVID ALEXANDER WOLF)**

**Доктор медицины  
303-й астронавт мира  
191-й астронавт США**

Дэвид Вулф родился в 1956 году. Имеет степень бакалавра по электронике и доктора медицины. С 1982 — хирург авиации Национальной гвардии США. Работал на разных медицинских должностях в NASA.

В 1990 г. зачислен в отряд астронавтов NASA.

1-й космический полет совершил в качестве специалиста полета на "Колумбии" по программе STS-58 с медико-биологической лабораторией SLS-2 с 18 октября по 1 ноября 1993 г. Длительность полета составила 14 сут 00 час 12 мин 33 сек.

В 1994-95 гг. Вулф был капкомом, специализировался на внекорабельной деятельности, функционировании манипулятора и стыковке. Он был капкомом при первой и третьей стыковке шаттла с "Миром".

В 1996 г. он был отобран для полета на российском ОК "Мир". 5 сентября 1996 Вулф приступил к подготовке в ЦПК в качестве основного бортинженера-2 по программе NASA-7 и дублера Венди Лоренс по программе NASA-6.

4 марта 1997 г. NASA официально объявило его специалистом полета экипажа STS-89 (январь 1998) и бортинженером-2 по программе NASA-7 на "Мире". 30 июля 1997 г. совместная российско-американская комиссия приняла решение о замене Лоренс дублером Дэвидом Вулфом на программе NASA-6. Вулф прошел дополнительные тренировки в гидролаборатории ЦПК по внекорабельной деятельности, прежде чем вернулся в США для подготовки в составе аме-





риканского экипажа STS-86. В настоящее время работает на борту ОК "Мир".

Вулф является членом Института электрической и электронной техники, Аэрокосмической медицинской ассоциации, Ассоциации экспериментальных самолетов, Международного клуба высшего пилотажа, состоит в авиации Национальной гвардии.

Он имеет около 2000 часов полета на самолетах, включая боевую подготовку в качестве офицера по системам вооружений на самолете F4 "Phantom", тренировочном самолете T-38 "Talon" и в соревнованиях по

высшему пилотажу на самолетах "PITTS Special" и "Christen Eagle".

Вулф награжден медалью NASA "За исключительные технические достижения" (1990), и, вероятно, "За космический полет", а также иными наградами и именными стипендиями.

Вулф имеет 11 патентов на изобретения и около 40 публикаций.

Его родители доктор и миссис Гарри Вулф проживают в Индианаполисе.

С более подробной биографией Дэвида Вулфа можно познакомиться в "Новостях космонавтики" №20, 1993, стр.48.

## **Уважаемые подписчики и читатели "Новостей космонавтики".**

Благодарим вас за проявленный интерес к нашему видеоархиву.

В связи с поступлением достаточного количества заявок на сериал "Красный космос" цена на него снижена до 150000 рублей за все 12 фильмов продолжительностью 6 часов! С пересылкой по почте — 175000 руб.

Кроме этого нами подготовлен видеообзор по российской космонавтике за 1995 год без дикторского сопровождения, но с титрами. Его продолжительность — 1 час 45 минут. Стоимость с приобретением в офисе — 75000 руб. По почте — 87000 руб. Почтовые перевод пересылать также как и за подписку с указанием цели платежа.

Одновременно с перечислением денег за видеокассеты или подписку на журнал вы можете заказать малоформатные календари на 1998 год с цветными изображениями астрономических объектов, полученными с Земли с помощью телескопов или средствами орбитального телескопа Хаббла. В их числе туманность Конская голова, планета Сатурн, скопление Плеяды, Земля на фоне Луны и другие. Всего 7 видов. Цена одного комплекта — 14 000 руб.

Внимание! Денежные переводы только за календари (без заказа кассет или подписки на НК) приниматься не будут.